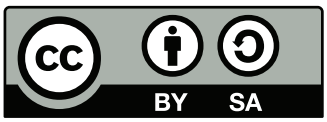
Curso Linux Essentials

Luciano Antonio Siqueira



Contato: luciano@lcnsqr.com

Web: http://lcnsqr.com

Sumário

Introdução

A Certificação LPI Linux Essentials é o programa de entrada para aqueles interessados em obter uma certificação profissional em Linux. Menos abrangente que a Certificação LPI nível 1, a certificação Linux Essentials objetiva preparar o candidato com pouca experiência em Linux para as certificações profissionais. Mais informações sobre a Certificação Linux Essentials e outras certificações LPI podem ser obtidas em lpi.org.

A partir da minha bem sucedida experiência com os livros preparatórios para as certificações LPIC-1 e LPIC-2, escrevi o material que segue dentro da mesma perspectiva. De maneira sucinta, explicar cada aspecto exigido na lista de objetivos para a certificação, que pode ser encontrada no apêndice.

Diferente dos livros para as certificações profissionais - que podem ser encontrados em lcnsqr.com/livros - o foco aqui é apresentar os conceitos mais abrangentes sobre o Linux e Software Livre para o novato.

O primeiro tópico, *A Comunidade Linux e Carreira em Código Aberto*, é basicamente a exposição do que é Software Livre/Código Aberto e sua história. Já os demais tópicos abordam o objetivo maior de qualquer aprendizado em Linux: trabalhar com a linha de comando e conhecer as principais ferramentas e configurações de um sistema Linux/Unix.

Para um usuário habituado à interface de janelas e operação com o mouse, utilizar a linha de comando pode parecer ultrapassado e difícil. Espero que com a leitura desse material ele possa mudar essa perspectiva, compreendendo que para algumas tarefas é bastante conveniente abdicar de certas facilidades para obter maior controle e profundidade.

O material está estruturado de acordo com os tópicos exigidos na Certificação. Os pesos que aparecem abaixo de cada tópico correspondem à quantidade de perguntas sobre aquele tema que o candidato vai encontrar na prova. Comandos e listagens de código são apresentadas em `formato fixo`. É importante observar que comandos de *root* possuem o caractere `#` a frente, enquanto que comandos de usuários comuns possuem o caractere `$`. Mais detalhes são fornecidos ao longo do texto.

Qualquer distribuição pode ser utilizada para praticar os conteúdos abordados, o que é muito importante para o aprendizado. Recomendo utilizar a distribuição **Debian**, www.debian.org, ou **CentOS**, centos.org. Instruções de instalação podem ser encontradas nas respectivas páginas das distribuições.

Espero que o material seja útil para os interessados e agradeço as dúvidas, sugestões e críticas enviadas para luciano@lcnsqr.com. Atualizações estarão disponíveis em lcnsqr.com.

Atenciosamente,

Luciano Antonio Siqueira

Capítulo 1

A Comunidade Linux e Carreira em Código Aberto

Peso: 7

1.1 Evolução do Linux e Sistemas Operacionais Populares

Peso: 2

O Linux é um sistema operacional de computadores criado no modelo de desenvolvimento de *Código Aberto*. Apesar do termo ser utilizado para designar todo o conjunto de componentes que formam um sistema operacional, Linux refere-se mais precisamente ao componente central do sistema, denominado *kernel* (ou *núcleo*). Seu criador, o programador finlandês Linus Torvalds, publicou a primeira versão do Linux em 5 de outubro de 1991. Sua intenção foi criar um kernel para o **projeto GNU**.

> **Sistema Operacional**
>
> Um sistema operacional é o conjunto de programas encarregado de controlar os componentes do computador, criando o ambiente no qual os aplicativos utilizados pelo usuário podem funcionar. Sem um sistema operacional, cada aplicativo teria de lidar diretamente com os componentes do computador, o que dificultaria seu desenvolvimento e utilização simultânea (multitarefa).

Projeto GNU

Em 1983, o programador americano Richard Stallman iniciou o projeto GNU para criar um sistema operacional de código aberto que funcionasse do mesmo modo que o sistema operacional Unix. O Unix foi um sistema que definiu conceitos técnicos utilizados por diversos sistemas operacionais inspirados nele.

> Unix
>
> O Unix original foi desenvolvido na década de 1970 pelos pesquisadores Ken Thompson e Dennis Ritchie (entre outros), no centro de pesquisas Bell Labs da empresa AT&T. O projeto GNU é uma dessas variantes do Unix original, porém com a premissa de ser desenvolvido em Código Aberto.

Código Aberto

Em seu sentido mais amplo, Código Aberto é um modelo de desenvolvimento que promove:

- Acesso universal, via licença livre, ao projeto ou especificação de um produto.
- Redistribuição universal deste projeto ou especificação, incluindo melhorias feitas posteriormente.

A partir da década de 1990, o projeto GNU – equipado com o kernel Linux – deu origem a inúmeros sistemas operacionais de código aberto, cada um organizando, aprimorando e criando novos programas à sua maneira. Esses sistemas operacionais são chamados **Distribuições Linux**.

Distribuições Linux

Além de conter o kernel Linux e programas GNU, uma distribuição Linux normalmente agrega outros recursos para tornar sua utilização mais simples. Além de oferecerem um conjunto completo de aplicativos prontos para uso, as distribuições mais populares podem atualizar e instalar novos programas automaticamente. Esse recurso é chamado **gestão de pacotes**. O gestor de pacotes da distribuição elimina o risco de instalar um programa incompatível ou mal intencionado.

Outra vantagem da distribuições é seu custo. Um usuário experiente pode copiar e instalar legalmente a distribuição sem precisar pagar por isso. Existem distribuições pagas, mas que pouco diferem daquelas sem custo no que diz respeito a facilidade e recursos. As principais distribuições Linux são:

- Debian. A principal característica do Debian é seu sistema de gestão de pacotes, o **dpkg**. Os pacotes do dpkg têm o sufixo `.deb`. Instruções para cópia e instalação.
- CentOS. O CentOS é uma versão gratuita da distribuição comercial Red Hat Enterprise Linux. Seu sistema de pacotes chama-se **RPM**.

Existem muitas outras distribuições importantes além dessas duas, como Ubuntu, Fedora, Linux Mint, openSUSE, etc. Apesar de cada distribuição ter suas peculiaridades, um usuário com alguma experiência em Linux será capaz de trabalhar com todas elas. Muitas utilizam o mesmo sistema de gestão de pacotes. Por exemplo, as distribuições Debian, Ubuntu e Linux Mint utilizam o dpkg (essas duas últimas foram criadas a partir da Debian). Já a Red Hat, CentOS e Fedora utilizam RPM. Outras, como a OpenSUSE e Slackware, têm sistemas de gestão de pacotes menos comuns, mas semelhantes ao dpkg e o RPM em sua finalidade.

Sistemas embarcados

Nos últimos anos, o Linux expandiu para outros equipamentos, além dos computadores tradicionais. Sua utilização se estende desde máquinas industriais até eletrodomésticos. Na maior parte desses casos, trata-se de uma versão especializada do Linux, voltada apenas para o equipamento em questão. Esse tipo de sistema recebe o nome de **sistema embarcado**.

Hoje, a maioria dos telefones do tipo **smartphone** são equipados com um tipo de Linux, o Android. Apesar de haver controvérsia quanto a chamar o Android de distribuição Linux, é inegável que o kernel desse sistema operacional é Linux. Por ter seu código de programação aberto, é até possível utilizar variantes do Android, como o CyanogenMod.

1.2 Principais Aplicativos de Código Aberto

Peso: 2

Um aplicativo é um programa cuja finalidade não está diretamente associada com o funcionamento do computador, mas com alguma tarefa de interesse do usuário. As distribuições Linux oferecem diversas opções de aplicativos para as mais diferentes finalidades: aplicativos de escritório, Internet, edição de áudio e vídeo, etc. Sempre há mais de uma opção de aplicativo para uma mesma finalidade, ficando a cargo do usuário escolher a que mais lhe agrada.

Cada distribuição oferece uma coleção de aplicativos já instalados por padrão. O usuário pode utilizar o gestor de pacotes da distribuição para trocar, remover ou incluir aplicações.

Aplicativos de Escritório

Aplicativos de escritório são editores de texto, de apresentações, planilhas eletrônicas e outros documentos que auxiliam o usuário a realizar seu trabalho. É comum que esses aplicativos estejam agrupados em coleções chamadas suítes de escritório.

Durante muito tempo, a suíte mais utilizada no Linux foi o pacote **OpenOffice.org**. Após ser transferido para diferentes empresas, o desenvolvimento do OpenOffice.org foi separado em dois projetos distintos: O *LibreOffice* e o *Apache OpenOffice*.

Ambos possuem os mesmos recursos básicos, sendo o LibreOffice mantido pela **Document Foundation** e Apache OpenOffice mantido pela **Apache Software Foundation**. Os aplicativos principais de cada um, separados por finalidade são:

- **Writer**: Editor de textos.
- **Calc**: Planilha eletrônica.
- **Impress**: Apresentações.
- **Draw**: Desenho vetorial.
- **Math**: Fórmulas matemáticas.
- **Base**: Banco de dados.

Tanto o LibreOffice quanto o Apache OpenOffice são programas de código aberto, sendo a licença do primeiro a **LGPLv3** e, do segundo, a **Apache License 2.0**. A maioria das distribuições Linux adota o LibreOffice por padrão.

Aplicativos para Web

Para grande parte dos usuários, a principal finalidade de um computador é ingressar na Internet. Hoje, as páginas da Internet podem substituir diversos aplicativos, com a vantagem de poderem ser acessadas de qualquer localidade, sem necessidade de instalação de novos programas. Esse fato tornou o navegador no principal aplicativo do sistema operacional.

O principal navegador de Internet no ambiente Linux é o **Mozilla Firefox**. Mantido pela Mozilla, uma fundação sem fins lucrativos, as origens do Firefox remontam ao precursor **Netscape**, tendo sido desenvolvido a partir da liberação do código fonte deste. Desde então, os desenvolvedores do Mozilla Firefox têm participado ativamente do desenvolvimento de padrões abertos e novas tecnologias da Internet, essenciais para a Web moderna.

O Firefox também pode ser utilizado em sistemas operacionais de dispositivos móveis, como o Android. A capacidade do navegador se tornou tamanha que a Mozilla recentemente desenvolveu

um sistema operacional móvel chamado **Firefox OS**, combinando o kernel Linux e o navegador Firefox.

Além do Firefox, a Mozilla desenvolve outros aplicativos, como o **Thunderbird**, um cliente de email. Com a ascensão do webmail, o uso dos clientes de email declinou, mas muitos optam por utlizá-los devido aos recursos adicionais e integração com outros aplicativos.

Multimídia

Apesar do avanço das aplicações Web, muitas tarefas ainda demandam aplicativos tradicionais. É o caso das aplicações que manipulam conteúdos multimídia, como imagens, áudio e vídeo.

Alguns dos aplicativos multimídia de código aberto mais populares são:

- **Blender**: Para criação de animações 3D. Também pode exportar modelos tridimensionais utilizados por impressoras 3D.
- **Gimp**: Criação e edição de imagens, com muitos recursos. Apesar de sua abordagem ser diferente, pode ser comparado ao programa *Adobe Photoshop*.
- **Inkscape**: Editor de imagens vetoriais, semelhante ao programa *Corel Draw*.
- **Audacity**: Edição de áudio. Pode ser utilizado para ouvir e converter diferentes formatos de áudio como MP3, WAV, OGG, etc.
- **ImageMagick**: Converte e edita praticamente todos os formatos de imagem.

Mais do que os editores de mídia, a maioria dos usuários necessita de um bom tocador de música e vídeo. Para vídeo, os mais populares são o **VLC** e o **smplayer**. Para música, há muitas opções, como o **Audacious**, **Banshee** e o **Amarok**.

Programas para Servidores

Quando um computador abre uma página de Internet, na verdade faz uma conexão com outro computador e solicita determinadas informações a este. Nesse caso, o primeiro computador é chamado **cliente** e o segundo é chamado **servidor**.

O computador servidor – que pode ser um equipamento especial ou um computador doméstico – necessita de programas específicos para cada tipo de informação que vai fornecer. No caso de páginas de Internet, a maior parte dos servidores espalhados pelo mundo utiliza programas de código aberto. Esse tipo de servidor é chamado **servidor HTTP** (*Hyper Text Transfer Protocol*), e os servidores HTTP de código aberto mais populares são o **Apache**, o **Nginx** e o **lighttpd**.

Além de páginas de Internet, programas servidores podem fornecer diversos tipos de informações aos clientes. Também é comum que programas servidores se comuniquem com outros programas servidores. É o caso dos programas servidores HTTP e os programas servidores de *banco de dados*.

> Banco de Dados
>
> Um banco de dados é um conjunto organizado de informações. Um programa servidor de banco de dados armazena os conteúdos em formatos que permitem consultar, armazenar e relacionar rapidamente um grande volume de informações.

Quando uma página de Internet é acessada, o servidor HTTP identifica qual foi o endereço solicitado, consulta no banco de dados todos os textos, imagens e outras informações relacionadas

àquele endereço e envia essas informações de volta para o programa cliente (nesse caso, um navegador como o Firefox). De forma parecida, quando um usuário faz um cadastro na Internet, o servidor HTTP coleta essas informações enviadas pelo cliente e as armazena num banco de dados.

Os programas servidores de banco de dados de código aberto são muito utilizados, principalmente os chamados bancos de dados relacionais. Tanto na Internet como em outras aplicações, dois dos bancos de dados relacionais mais utilizados são o **MySQL** (que vem sendo substituído pelo **MariaDB**) e o **PostgreSQL**.

Compartilhamento de Dados

Existem outros tipos de comunicação entre computadores além do modelo cliente/servidor. Em algumas redes locais, como em escritórios e residências, é conveniente que os computadores hora atuem como servidores, hora atuem como clientes.

Isso é necessário quando se quer acessar arquivos de um outro computador dentro da rede – por exemplo, entre um computador portátil e um computador de mesa – sem a necessidade de copiar os arquivos para um meio intermediário, como chaveiros USB ou mídias de CD/DVD.

Entre computadores Linux, costuma-se compartilhar arquivos e espaço em disco com o **NFS** (*Network File System*). O NFS é o mecanismo de compartilhamento de arquivos padrão em ambientes do tipo Unix.

Se houverem computadores na rede com outros sistemas operacionais, é mais conveniente utilizar uma comunicação que seja comum a todos. No Linux, isso é conseguido ao utilizar o **Samba**. Além de poder acessar arquivos ou espaço de ambientes Windows, o Samba pode simular um servidor de arquivos desse tipo, permitindo o compartilhamento para computadores com Windows ou outros computadores Linux com Samba.

Outros tipos de comunicação entre dois computadores são aquelas que precisam ser intermediadas por um terceiro. É o caso do correio eletrônico (email). Ao enviar um email, a mensagem é armazenada em um servidor até que o usuário destinatário o acesse para ler a mensagem. Esse processo tem a vantagem de dispensar que os computadores remetente e destinatário estejam disponíveis ao mesmo tempo, além de permitir a comunicação entre computadores que não estão diretamente ligados numa mesma rede. O principal programa em código aberto servidor de emails é o **Postfix**, um dos mais utilizados no mundo.

Há também programas servidores de muitos outros tipos, cada um para finalidades bastante específicas. Em organizações muitos grandes, pode ser utilizado um servidor que fornece informações para a identificação de funcionários ou contatos de fornecedor. Esse tipo de informação pode ser enviada aos programas clientes por um servidor chamado **OpenLDAP**. O OpenLDAP é um servidor de código aberto para o protocolo chamado *Lightweight Directory Access Protocol*.

Administração de Redes

Tanto os programas clientes quanto os programas servidores necessitam que a conexão de rede esteja operando sem problemas. Para isso, existem programas do sistema operacional que atuam no estabelecimento e manutenção da conexão de rede. Dois serviços essenciais para o funcionamento da rede são o **DHCP** – *Dynamic Host Configuration Protocol* – e o **DNS** – *Domain Name Server*. O primeiro, DHCP, é o responsável por automaticamente estabelecer a conexão assim que um cabo de rede é inserido ou uma rede sem fio é acessada. O segundo, DNS, é o responsável por traduzir um nome como *www.lpi.org* para um número de identificação (número IP) que será utilizado pelo cliente para localizar o servidor e estabelecer a conexão.

Linguagens de Programação

Todos os programas, sejam servidores, clientes, aplicativos e o próprio sistema operacional, são feitos utilizando uma ou mais linguagens de programação. Os programas também são arquivos, mas o sistema operacional os trata como uma sequência de instruções e condições que devem ser atendidas pelo processador e demais dispositivos.

Existem inúmeras linguagens de programação. Umas das maiores virtudes do Linux é oferecer programas para aprender e desenvolver praticamente qualquer linguagem de programação. Algumas das linguagens mais populares são:

- **C**: A linguagem de programação C está associada aos sistemas Unix, mas pode ser utilizada para escrever programas para quase todo tipo de computador ou dispositivo. As maiores virtudes da linguagem C são sua flexibilidade e desempenho. Tanto supercomputadores de alta capacidade quanto microcontroladores em aparelhos domésticos são programados em linguagem C.

- **Java**: A maior virtude do Java está em sua portabilidade, o que permite escrever um mesmo programa para ser utilizado em diferentes sistemas operacionais. Diferente da linguagem Java, um programa em linguagem C compilado só funcionará no sistema operacional para o qual foi criado.

- **Perl**: A linguagem Perl é uma linguagem de programação muito utilizada para manipular conteúdos de texto. Com seus recursos de expressões regulares e formatação, é possível tratar textos e gerar relatórios ou outros documentos, como páginas de Internet (HTML).

- **Shell**: O Shell não é apenas uma linguagem de programação, mas um ambiente de interação com o computador. Pela linha de comando do Shell, é possível gerar pequenos programas – *scripts* – que automatizam tarefas complicadas ou recorrentes.

- **Python**: A linguagem Python é popular entre estudantes e profissionais que não estão diretamente ligados a área de programação. Apesar de possuir recursos avançados, a linguagem Python é um bom começo para quem deseja aprender a programar.

- **PHP**: A linguagem PHP é a mais utilizada em servidores HTTP. A maior parte das páginas disponíveis na Internet não são arquivos armazenados no servidor, mas conteúdos gerados dinamicamente pelo servidor a partir de diversas fontes, como bancos de dados. A linguagem PHP é uma das mais utilizadas para criar os programas que vão coletar informações e gerar os conteúdos das páginas. Da sua associação com um servidor Linux, o programa servidor HTTP Apache e o banco de dados MySQL, surgiu a sigla **LAMP**, *Linux*, *Apache*, *MySQL* e *PHP*, a combinação de programas mais popular para operar conteúdos da Internet.

Antes de se tornar um programa, todo programa é um arquivo de texto, chamado **código-fonte**. Em *linguagens compiladas* – como C e Java – o código-fonte precisa ser previamente convertido em um *arquivo binário* para que possa ser utilizado. Essa operação é feita pelo programa *compilador*.

Nas *linguagens interpretadas* – como Perl, Python e PHP – o programa não precisa ser compilado previamente, tornando mais simples seu desenvolvimento e modificação. Por ser convertido para instruções binárias todas vez que é executado, um programa em linguagem interpretada tende a ser mais lento do que um equivalente em linguagem compilada.

1.3 Compreensão sobre programas de Código Aberto e Licenciamento

Peso: 1

O modelo de negócios com programas de código aberto pode despertar algumas dúvidas por ser diferente do modelo de venda de cópias com restrições. Muitos consumidores de programas de computador estão tão habituados com a ideia de comprar uma cópia para poder utilizar um programa que têm dificuldade em entender outras modalidades de comércio.

Ao comprar uma licença de uso de programas em código fechado (também chamado *código proprietário*), o usuário tem permissão de utilizar uma cópia do programa mas não tem acesso ao seu código fonte. O fabricante toma essa atitude para inserir mecanismos de proteção contra cópias ilegais e para esconder de seus concorrentes a maneira como seu programa funciona internamente.

Esse procedimento pode não fazer grande diferença para um usuário comum. Já para uma empresa de tecnologia, um profissional da computação ou um pesquisador, pode trazer grandes prejuízos.

Defensores do código aberto acreditam ser fundamental que haja acesso universal ao código fonte do programa. Tal como no conhecimento científico, acreditam que o avanço tecnológico é muito maior quando especialistas analisam e confrontam diferentes métodos e abordagens sobre um problema. Além da abertura do código, são formulados padrões abertos para garantir que qualquer interessado com capacidade possa acompanhar, interferir e até criar suas próprias soluções.

Nomes

Nem todo programa de código aberto é gratuito e nem todo programa gratuito é de código aberto. Os termos *Software Livre* e *Código Aberto* são utilizados para designar os programas cujo código fonte pode ser estudado, modificado e compartilhado sem restrições. Em inglês, a ambigüidade do termo *Free Software* – que pode ser entendido tanto como software livre quanto software gratuito – pode levar a conclusão de que trata-se simplesmente de programas que podem ser obtidos sem custo. Apesar de muitas vezes ser aplicável, essa percepção esconde os aspectos principais do código aberto. Já a expressão código aberto transmite a ideia do acesso ao funcionamento interno, mas não muito sobre sua modificação e compartilhamento.

Existem outros termos que se pretendem mais didáticos. Da união do termo software livre e código aberto surgiu **FOSS**: *Free Open Source Software*, ou Programa Livre de Código Aberto. Para reduzir a ambigüidade de *free*, também é utilizado o termo **FLOSS**: *Free/Libre Open Source Software*. Este último é mais utilizado quando se quer ressaltar a gratuidade e a liberdade de estudar, modificar e compartilhar. Ao longo de todo esse texto é utilizado o termo *código aberto* para designar FOSS e FLOSS.

Modelo de Negócios

Se no código aberto não há necessariamente a venda de cópias dos programas compilados, a empresa ou o profissional são remunerados de outras maneiras. Algumas delas são:

- *Financiamento externo.* Grandes empresas financiam fundações destinadas a desenvolver e produzir projetos de código aberto. Empresas como *Google* e *IBM* dependem de programas de código aberto e por isso os financiam.

- *Serviços.* Profissionais e empresas costumam vender serviços associados ao código aberto, como suporte técnico, treinamento e consultorias. Empresas locais podem oferecer os mesmos serviços de grandes multinacionais, pois os programas não são exclusivos de nenhuma delas. A **certificação LPI** é um dos instrumentos utilizados por clientes para localizar profissionais qualificados para prestar serviços.

- *Assinaturas.* Enquanto que o programa é oferecido sem custo, é possível cobrar pela hospedagem e manutenção no servidor. Aplicativos são oferecidos diretamente na Internet e o usuário paga uma taxa para utilizá-lo, o que muitas vezes é mais conveniente do que contratar um servidor e instalar o programa por conta própria.

Além dessas opções, não é impedido a um fornecedor cobrar pela organização e compilação dos programas num CD, por exemplo. Contudo, ele pode estar obrigado a fornecer também os códigos fonte dos programas. Este fator vai ser determinado pelo tipo de licença utilizada pelo programa em questão.

Licenças

Em linhas gerais, um programa de código aberto é aquele que possui código fonte disponível sem restrições. Contudo, há divergências quanto ao que é ou deixa de ser uma restrição. É possível que um programa seja parte fechado e parte aberto? O criador do programa pode impedir que seu código seja utilizado para determinadas finalidades? Essas questões são definidas na licença adotada pelo programa.

Governos, empresas e usuários precisam ter segurança contratual quanto a tecnologia que adotam. Tanto cliente quanto fornecedor podem sair prejudicados se as regras de aquisição e utilização não estiverem claras. Modos de licenciamento mais antigos não são adequados.

Uma patente favorece economicamente o criador do programa, mas impede o aprimoramento e compartilhamento da tecnologia. Outras formas de propriedade intelectual, como marcas registradas e *copyright*, garantem a autoria e estratégias de comercialização, mas por si só não atendem as peculiaridades do código aberto. Licenças específicas foram e ainda são elaboradas para esse novo modelo de produção.

Licenças GNU

A licença de código aberto mais tradicional é a **GPL**: *GNU General Public License*. Como o nome implica, essa licença está diretamente relacionada ao projeto GNU, mas pode ser utilizada por qualquer projeto de código aberto. A GPL gira em torno de quatro liberdades principais:

- A liberdade de utilizar o programa para qualquer fim.

- A liberdade de modificar o programa para atender suas necessidades.

- A liberdade de compartilhar o programa com amigos e vizinhos.

- A liberdade de compartilhar as modificações realizadas.

A última liberdade está mais próxima de um dever, o chamado **copyleft**. Ou seja, o programa possui *copyright inverso*. No lugar de limitar o uso do código fonte, o desenvolvedor está obrigado a manter o código aberto. Um desenvolvedor não pode copiar um código fonte sob a licença GPL, a menos que esse código modificado também seja licenciado sob a GPL. Para a *Free Software Foundation*, essa característica define se um programa de código aberto pode ser chamado de *software livre*.

Free Software Foundation

O projeto GNU e seus subprojetos são mantidos pela *Free Software Foundation*, ou simplesmente FSF. A FSF é uma entidade sem fins lucrativos que promove a liberdade dos usuários de computador e a defesa dos direitos dos usuários de software livre.

A licença GPL completa pode ser obtida em http://www.gnu.org/licenses/gpl.html. A Free Software Foundation também oferece outros tipos de licenças livres:

- *GNU Lesser General Public License (LGPL)*: Uma versão menos rigorosa que a GPL no que diz respeito ao copyleft. É indicada para bibliotecas – componentes de programas – abertas que pretendem substituir versões proprietárias equivalentes. Um programa proprietário pode utilizar uma biblioteca LGPL sem necessidade de tornar-se código aberto ou livre.

- *GNU Affero General Public License (AGPL)*: Em contextos onde o programa não é fornecido da maneira tradicional, como em sistemas na Internet, a licença AGPL garante o acesso ao seu código.

- *GNU Free Documentation License (FDL)*: Destinada para conteúdos de manuais e livros. Assim como no caso dos programas, essa licença garante a cópia, redistribuição com ou sem modificações, comercialmente ou não.

As licenças GNU não são as únicas licenças de código aberto. Como a Free Software Foundation, a Open Source Initiative é uma entidade sem fins lucrativos que promove a difusão do código aberto. Enquanto a FSF é menos flexível quanto ao conceito de código livre e publica sua própria licença, a Open Source Initiative procura difundir todas as modalidades de programas não proprietários.

Open Source Initiative

A principal finalidade da Open Source Initiative (ou simplesmente OSI) é publicar a definição formal do que é código aberto. Resumidamente, código aberto é o código fonte que pode ser *utilizado*, *modificado* e *compartilhado* sem restrições. A OSI não publica licenças, mas avalia licenças disponíveis e as aprova ou desaprova como licenças de código aberto. Segundo a OSI, a própria GPL é uma licença genuinamente de código aberto.

Para uma licença ser aprovada pela OSI, ela deve atender aos critérios específicos da definição de código aberto mantida pela OSI. São eles:

1. *Distribuição Livre.* A licença não poderá restringir nenhuma das partes de vender ou dar o programa como um componente de uma seleção de programas de diferentes fontes. A licença não pode exigir pagamento de *royalty* ou outra taxa pela venda.

2. *Código Fonte.* O programa precisa incluir o código fonte, e precisa permitir a distribuição tanto em código fonte quanto em formato compilado. Quando o código fonte não acompanhar o produto, será necessário existirem meios suficientemente divulgados para obter o código fonte, preferivelmente a cobrar não mais que seu custo de reprodução ou copiando via Internet sem custo adicional.

3. *Trabalhos Derivados.* A licença deve permitir modificações e trabalhos derivados, e precisa permitir que estes sejam distribuídos sob os mesmos termos da licença original

4. *Integridade do Código Fonte do Autor.* A licença pode impedir a distribuição do código fonte modificado *apenas* se permitir a distribuição de emendas (*patch files*) com a finalidade de modificar o programa durante a compilação. A licença deve permitir explicitamente a distribuição de programas compilados a partir do código fonte modificado. A licença pode exigir que trabalhos derivados tenham um nome ou versão diferentes do original.

5. *Nenhuma Discriminação Contra Pessoas ou Grupos.* A licença não pode discriminar nenhuma pessoa ou grupo de pessoas.

6. *Nenhuma Discriminação Contra Campos de Atuação.* A licença não pode impedir o uso do programa em determinados campos de atuação. Por exemplo, ela não pode impedir que o programa seja utilizado em um negócio ou em pesquisas genéticas.

7. *Distribuição da Licença.* As regras anexadas ao programa se aplicam a quem o programa for redistribuído, sem necessidade de utilizar uma licença adicional para essas partes.

8. *A Licença não Pode Ser Específica a um Produto.* As regras atribuídas ao programa não podem depender de seu vínculo a uma distribuição em particular. Se o programa é extraído da distribuição e utilizado ou distribuído dentro dos termos de sua licença, todas as partes a quem o programa é redistribuído possuirão os mesmo direitos da licença original do programa.

9. *A Licença Não Pode Restringir Outro Programa.* A licença não pode impor restrições a outros programas distribuídos com o programa licenciado. Por exemplo, a licença não pode exigir que todos os programas distribuídos na mesma mídia sejam de código aberto.

10. *A Licença Precisa Ser Tecnologicamente Neutra.* Nenhuma disposição da licença pode estar associado a uma tecnologia em particular ou modalidade de interface.

Esses são os critérios para uma licença ser chamada de código aberto. Portanto, nem todo programa que oferece algum tipo de acesso ao seu código fonte pode ser chamado de código aberto. Existem muitas licenças aprovadas, dentre as quais destacam-se:

- *Apache License 2.0*
- *BSD 3-Clause* New *or* Revised *license*
- *BSD 2-Clause* Simplified *or* FreeBSD *license*
- *GNU General Public License (GPL)*
- *GNU Library or* Lesser *General Public License (LGPL)*
- *MIT license*
- *Mozilla Public License 2.0*
- *Common Development and Distribution License*
- *Eclipse Public License*

Enquanto que algumas licenças, como a GPL, proíbem que o programa seja modificado e redistribuído sem que o usuário tenha acesso ao código fonte, outras não são tão rigorosas. Um programa com a licença BSD, por exemplo, poderá ser modificado e redistribuído sem o código fonte, desde que a licença BSD original seja abandonada.

Todas as licenças de código aberto aprovadas pela Open Source Initiative podem ser consultadas em http://opensource.org/licenses.

Outras Licenças

A cultura do trabalho colaborativo se expandiu para além do desenvolvimento tecnológico. Hoje, é comum que textos originais, obras de arte e outros trabalhos sejam publicados com licenças livres. Destacam-se as licenças *Creative Commons*, que permitem ao autor decidir de que maneira sua obra poderá ser utilizada, se poderá ser modificada e compartilhada.

1.4 Habilidades em TIC e Atividades em Linux

Peso: 2

A menos que se viva em uma comunidade extremamente isolada, a Tecnologia da Informação e Comunicação – **TIC** – está presente em todos os aspectos da vida de uma pessoa. Do lazer ao trabalho, é difícil localizar uma atividade que não envolva direta ou indiretamente o uso de um recurso computacional.

Sendo irrevogável a presença da tecnologia, é importante conhecer mais sobre ela. Se essa recomendação é válida para qualquer pessoa, torna-se uma exigência quando se trata de um profissional de TIC.

O Computador

Apesar da tecnologia estar tão próxima, sua complexidade e diversidade pode tornar difícil a compreensão de conceitos importantes. O próprio conceito de computador passou por muitas transformações ao longo de décadas. No início do século XX, o computador era a pessoa encarregada de calcular e revisar longas séries de operações matemáticas, para os mais diversos fins. Nessa época, o matemático inglês **Alan Turing** desenvolveu a ideia de uma máquina que poderia executar o trabalho de um computador.

O conceito, de maneira simplificada, propunha a ideia de uma máquina capaz de ler os valores e as operações a serem realizadas com eles. Esses valores e operações seriam armazenados sequencialmente, como furos numa fita. Os furos e a ausência deles formariam um padrão binário de representação numérica, capacitando o computador a lidar com toda informação que possa ser expressa numericamente.

A agulha que lê os valores e operações a partir dos furos na fita é responsável por mudar a operação e copiar os valores para os registradores do processador, que efetua a operação. O resultado da operação é armazenado como furos no próximo espaço vazio da fita, que por sua vez poderá ser utilizado numa nova operação.

Tal conceito pode ser aplicado num mecanismo meramente mecânico, mas a medida que a complexidade aumenta, sua construção torna-se inviável. O avanço da eletrônica e dos *chips* – minúsculos conjuntos de transistores utilizados para realizar operações lógicas – tornou possível o desenvolvimento de processadores muito complexos e velozes. Outros dispositivos eletrônicos, como memórias RAM e discos rígidos, exercem a função da fita perfurada. O conceito da máquina de Turing permanece o mesmo nos computadores modernos, agora operando com sinais eletrônicos e meios magnéticos e óticos.

O inconveniente é que, à medida em que se aumenta a versatilidade e componentes do computador, mais complexa se torna sua operação. Por isso também é importante a elaboração de meios que tornem essa operação mais acessível.

Computação Pessoal

Durante muito tempo, computadores eram restritos à grandes empresas e instituições de pesquisa. A partir do final dos anos 1970, equipamentos domésticos passaram a ser fabricados e surgiu o usuário comum.

O usuário comum, apesar de não compreender o funcionamento de um computador em sua totalidade, é capaz de interagir com ele se existir um conjunto simplificado de instruções de operações.

Interagindo com o computador

Esse conjunto simplificado de instruções é a chamada *interface computador/usuário* ou simplesmente *interface*. A interface traduz a solicitação feita pelo usuário ao computador, que por sua vez gera informações que serão traduzidas pela interface para serem apresentadas ao usuário.

Existem muitos tipos de interface de usuário. Em uma de suas formas mais simples, a entrada de informações pode ser feita por um painel com alguns botões e o resultado da computação ser exibido com luzes piscantes. Em contrapartida, já são comuns interfaces que identificam o movimentos sutis do usuário e exibem sofisticadas imagens em telas de alta resolução.

Das muitas interfaces já criadas, talvez a mais consolidada seja a interface de texto. Apesar de muitos usuários estarem mais acostumados a utilizar um apontador controlado por um *mouse* sobre ilustrações exibidas na tela, a interface de texto é a muito utilizada por profissionais do universo Unix e outros sistemas operacionais.

Terminal

A interface de texto é chamada **terminal** ou **console**. Estes nomes vêm da época em que era utilizado um equipamento chamado terminal, que era conectado ao computador para operá-lo. O console era uma tela simples que exibia informações de texto sobre o computador. Também é comum se referir à interface de texto como **linha de comando**.

Hoje, existe um programa chamado *emulador de terminal* que pode ser utilizado para trabalhar linha de comando. A principal vantagem da linha de comando é sua simplicidade e versatilidade. São mais simples pois é necessário muito menos níveis de tradução entre os comandos de texto e as instruções compreendidas pelo computador. São mais versáteis pois os comandos podem ser combinados entre si, permitindo um controle apurado e produção de resultados elaborados.

Essas características tornam a linha de comando uma boa interface para um usuário profissional. Enquanto uma interface gráfica exige uma série de programas adicionais e equipamentos mais complexos, o console é parte de todo sistema operacional Unix e pode ser utilizado mesmo quando uma interface gráfica não está disponível.

Contudo, existem tarefas onde aplicativos em interfaces gráficas são mais apropriados. É o caso do navegador de Internet, que hoje é uma das principais interfaces de operação de um computador. As páginas de Internet muitas vezes funcionam como aplicativos, num ambiente chamado *Plataforma Web*.

Navegador de Internet

Muitas atividades pessoais e profissionais são desempenhadas no navegador. Apesar da praticidade, alguns cuidados devem ser tomados quando utilizando este ambiente. Os principais navegadores oferecem recursos para preservar a segurança e privacidade do usuário.

Segurança Ao utilizar qualquer tipo de comunicação em rede, sempre existe a possibilidade de que a informação transmitida e recebida esteja sendo interceptada. Para evitar que um interceptador possa ler as informações, é importante verificar se o protocolo **HTTPS** está sendo utilizado pelo navegador. Sempre que informações sensíveis, como senhas e outros dados pessoais, estejam sendo transmitidas, o termo **https://** deve aparecer ao lado do endereço da página. Assim, as informações serão criptografadas e apenas a origem e o destino da comunicação serão capazes de ler as informações.

Privacidade Além de possíveis interceptadores, é possível que outras pessoas com acesso ao computador utilizado possam obter as informações do usuário que utilizaram o navegador. Para evitar que o navegador preserve informações como dados pessoais, senhas, histórico de visitas, etc, recomenda-se utilizar o *modo de navegação privativo*. Este recurso, disponível em todos os navegadores modernos, é indispensável quando se utiliza um computador de outra pessoa ou de uso público.

Para além da computação pessoal, outros conceitos relativos às Tecnologias da Informação e Comunicação devem ser considerados por um profissional da área. Anterior à computação pessoal, a computação corporativa possui características próprias e exige mais conhecimento.

Computação corporativa

Para um profissional de TIC, não basta escolher os equipamentos e programas que atendem às suas necessidades pessoais, mas aqueles que atendem às necessidades de sua atividade profissional ou da empresa para qual trabalha.

Num computador pessoal, é desejável que os equipamentos e programas não apresentem falhas. Também é desejável que estejam atualizados com os recursos mais recentes. Contudo, muitos dos recursos mais recentes não foram exaustivamente testados, e podem causar alguma instabilidade que será corrigida tão logo seja detectada.

Num computador de uso corporativo, também é desejado que estejam presentes os recursos mais recentes. Contudo, instabilidades devem ser completamente rechaçadas. Por exemplo, uma instabilidade que torne um servidor inacessível, mesmo que por alguns instantes, pode causar grandes prejuízos.

É para esse tipo de uso que existem as chamadas *distribuições corporativas*. Nessas distribuições, como Debian, CentOS e Ubuntu Server, há somente programas exaustivamente testados, o que praticamente elimina a ocorrência de falhas.

Apesar de serem programas em suas versões mais estáveis, estão presentes todos os recursos mais avançados. É com essas distribuições corporativas que muitas empresas oferecem serviços de *Virtualização* e *Computação em Nuvem*.

> Virtualização e Computação em Nuvem
>
> Virtualização é a capacidade de executar simultaneamente mais de um sistema operacional num mesmo computador. Esse recurso possibilita um melhor aproveitamento da máquina e reduz custos. Um sistema virtualizado funciona como um sistema convencional. Isso permite, por exemplo, a presença de sistemas operacionais servidores com diferentes finalidades dentro de uma mesma máquina.
>
> A Computação em Nuvem é a oferta de infraestrutura computacional geograficamente fragmentada. Em computadores de grande capacidade interligados pela Internet, sistemas virtualizados utilizam recursos – como espaço em disco – que podem estar em qualquer uma dessas máquinas separadas geograficamente. Esse modelo permite expandir, reduzir ou criar novas máquinas virtuais sob demanda. Os dados também

podem estar espelhados em diferentes pontos geográficos para garantir sua seguranças e disponibilidade.

As soluções de código aberto são muito diversas e versáteis, mas podem não ser a resposta para todos as questões. Certas necessidades demandam sistemas operacionais ou programas proprietários, que não possuem equivalente em código aberto. Além disso, a ausência de pagamento pelo programa não implica que não haverão outros custos. Além do custo da implementação, é provável que será necessário contratar suporte, manutenção e treinamento. Somente um estudo de cada caso pode definir a opção mais adequada.

Capítulo 2

Localizar-se num Sistema Linux

Peso: 8

2.1 Básico da Linha de Comando

Peso: 2

A maneira tradicional de interagir com um computador com Linux – especialmente um servidor de rede – é usando a *linha de comando*. A linha de comando apresenta o *prompt do shell* indicando que o sistema está pronto para receber instruções. Normalmente, o prompt terminado com o caractere **$** indica que é um usuário comum que está utilizando o sistema. Quando terminado com o caractere #, indica tratar-se do usuário *root*.

O usuário root

O usuário root pode realizar todo tipo de operações no sistema. Por questões de segurança e privacidade, toda tarefa e arquivo têm um usuário "dono". Cada usuário pode interferir apenas nas tarefas e arquivos que lhe pertencem. Já o usuário root pode interferir em qualquer tarefa ou arquivo.

A linha de comando é aberta com um programa chamado *emulador de terminal*. Normalmente, é chamado apenas de *terminal* no menu de aplicativos.

O shell Bash

No ambiente de linha de comando, o *shell* é o programa que faz a intermediação entre o usuário e os recursos do computador, como se fosse um ambiente de programação em tempo real para executar tarefas. O shell padrão na maioria das distribuições Linux é o **bash** (*Bourne Again Shell*), ao qual os procedimentos aqui apresentados referem-se.

Além daqueles oferecidos pelos demais programas instalados no computador, estão disponíveis diversos comandos embutidos do shell. Um dos comandos embutidos mais simples é o `echo`, que simplesmente exibe um conteúdo na tela:

```
$ echo Linux Essentials
Linux Essentials
```

O sinal `$` é mostrado apenas para indicar o prompt do shell, não deve ser digitado. Após escrever o comando `echo Linux Essentials`, o comando deve ser enviado pressionando a tecla *Enter*. A resposta do comando será exibida logo abaixo do comando. Para evitar que o comando `echo` quebre a linha no final da saída, utiliza-se `echo -n Linux Essentials`. Para que o comando `echo` utilize caracteres especiais, deve ser informada a opção `-e`. Por exemplo, para criar uma quebra de linhas entre as duas palavras:

```
$ echo -e "Linux\nEssentials"
Linux
Essentials
```

O termo `\n` representa uma quebra de linha.

Variáveis e comandos

As variáveis usadas no shell são semelhantes às usadas em linguagens de programação. Uma variável é um nome que guarda um valor, que pode ser letras ou números. Nomes de variáveis são limitados a caracteres alfanuméricos, ou seja, pode conter letras e números, mas deve sempre começar com uma letra. Para criar ou modificar uma variável, não devem ser usados espaços:

```
$ lpi="Linux Professional Institute"
```

Se houverem espaços no conteúdo da variável, é importante utilizar as aspas duplas ou simples para não confundir o shell. O valor de uma variável pode ser exibido colocando o sinal `$` à frente do nome:

```
$ echo $lpi
Linux Professional Institute
```

Variáveis podem ser criadas por usuários comuns ou pré-definidas pelo sistema operacional. As variáveis pré-definidas – também chamadas *globais* ou variáveis de ambiente – são utilizadas por programas para obter configurações importantes do sistema. O próprio shell utiliza as variáveis globais para definir diversas configurações.

O shell interpreta a primeira palavra fornecida como um comando. A localização para o comando precisa ser fornecida, a menos que este esteja localizado em um dos diretórios contidos na variável global `PATH`. Se o programa encontrar-se no diretório atual e fora dos diretórios contidos em PATH, seu nome deve ser precedido por `./`, por exemplo `./script.sh`.

O conteúdo da variável `PATH` pode ser exibido com o comando `echo`:

```
$ echo $PATH
/usr/local/bin:/usr/bin:/usr/local/sbin:/usr/sbin
```

Os comandos ficam nesses diretórios específicos determinados pela variável `PATH`. A localização específica de um comando pode ser determinado com outro comando, `which`:

```
$ which man
/usr/bin/man
```

A partir da saída do comando `which man` foi possível determinar que o comando `man` está localizado em `/usr/bin/man`.

Todas as variáveis globais são escritas em letras maiúsculas. Em ambientes Unix, há diferença entre letras maiúsculas e minúsculas. Portanto, utilizar *Path* ou *path* não irá funcionar.

Outra variável global importante é `HISTFILE`. A variável `HISTFILE` armazena o caminho para o histórico de comandos digitados. Por padrão, o histórico é armazenado no arquivo `.bash_history`, no diretório pessoal do usuário. O histórico é útil para recuperar comandos previamente digitados. Ao pressionar a seta para cima, os comandos digitados anteriormente são exibidos. Todo histórico de comandos é exibido com o comando `history`.

As variáveis globais são criadas no carregamento do sistema e exportadas para que estejam disponíveis em todas as sessões futuras do shell. Portanto, para que uma variável criada numa sessão do shell esteja disponível para os scripts executados nela, é necessário preceder a declaração da variável com o comando `export`: `export lpi="Linux Professional Institute"`.

Os comandos costumam ser utilizados com opções e argumentos. Os comandos podem até ocupar mais de uma linha, dependendo de sua complexidade. Para quebrar um comando em mais de uma linha, se utiliza o sinal \ (barra invertida) antes de cada quebra de linha. Por exemplo, para quebrar o comando `find /usr -name doc` em duas linhas:

```
$ find /usr \
-name doc
```

Uma opção de comando é uma letra ou palavra, normalmente precedida de um traço, que modifica o comportamento de um comando. Por exemplo, o comando `ls` pode ser utilizado com a opção `-l`:

```
$ ls -l
```

Um argumento ou parâmetro é uma informação que será utilizada pelo programa. Por exemplo, o termo `Documentos` pode ser utilizado como parâmetro para o comando `ls -l`:

```
$ ls -l Documentos
```

Dependendo do comando, podem ser utilizados diferentes opções e argumentos.

Substituição de comandos

É possível também usar a saída de um comando como argumento para outro, usando aspas invertidas:

```
$ ls -dl ‘cat /etc/ld.so.conf.d/xulrunner-64.conf‘
drwxr-xr-x. 5 root root 4096 Out 11 03:38 /usr/lib64/xulrunner
```

Resultado idêntico é conseguido com `ls -dl $(cat /etc/ld.so.conf.d/xulrunner-64.conf)`.

Englobamento

As operações com arquivos e diretórios permitem o uso de caracteres curinga, que são padrões de substituição de caracteres. O caractere `*` substitui qualquer sequência de caracteres:

```
$ ls /etc/host*
/etc/host.conf  /etc/hostname  /etc/hosts  /etc/hosts.allow  /etc/hosts.deny
```

O caractere `?` substitui apenas um caractere:

```
$ ls /dev/sda?
/dev/sda1  /dev/sda2  /dev/sda3  /dev/sda4
```

O uso de colchetes permite indicar uma lista de caracteres:

```
$ ls /dev/hd[abc]
/dev/hda /dev/hdb /dev/hdc
```

Chaves indicam uma lista de termos separados por vírgula:

```
$ ls /dev/{hda,fd0}
/dev/fd0 /dev/hda
```

O uso de exclamação antes de um curinga o exclui da operação:

```
ls /dev/tty[!56789]
/dev/tty0  /dev/tty1  /dev/tty2  /dev/tty3  /dev/tty4
```

Curingas precedidos de barra invertida (\) não realizam substituição. São denominados caracteres *escapados*. Entre aspas duplas, apenas os caracteres especiais `(‘)` e `$` têm efeito. Entre aspas simples, nenhum caractere especial tem efeito.

Comandos sequenciais

A grande maioria das tarefas depende da execução de mais de um comando. Para executar três comandos em sequência, independente do resultado de cada um, utiliza-se o formato:

```
comando1 ; comando2 ; comando3
```

Executar o comando seguinte apenas se o anterior foi bem sucedido (se retornou 0):

```
comando1 && comando2 && comando3
```

Executar o comando seguinte apenas se o anterior não foi bem sucedido (se retornou diferente de 0):

```
comando1 || comando2 || comando3
```

Todos os comandos obedecem à essas formas padronizadas de utilização. No entanto, cada comando possui uma finalidade e opções diferentes, sendo necessário consultar a sua documentação para maiores esclarecimentos.

2.2 Utilizando a Linha de Comando para Obter Ajuda

Peso: 2

Em função do grande número de comandos disponíveis no ambiente Linux, um recurso que agiliza a digitação de comando e caminhos existentes é a utilização da tecla *[TAB]*. Após digitar as primeiras letras de um comando ou caminho de diretório, a tecla `[TAB]` completa a linha de acordo com os comandos e caminhos encontrados.

A maioria dos comandos oferece algum tipo de instrução para sua utilização ao fornecer a opção `--help`. Contudo, o recursos mais completo para aprender a utilizá-lo é acessando seu manual. Praticamente todos os comandos e arquivos de configuração no Linux acompanham um manual. Esse manual está acessível por intermédio do comando `man`, que demonstra em detalhes as funções do item em questão. Para ver um manual, basta usar o comando `man`, tendo o comando ou arquivo como argumento.

O comando info

O comando `info` é uma espécie de alternativa aos manuais `man`. Além do comando `man`, pode haver documentação disponível pelo `info`. Em geral, informações disponíveis em páginas *info* também estão disponíveis em páginas de manual, porém de forma menos detalhada. Por padrão, os arquivos desse tipo de documentação são armazenadas em `/usr/share/info`.

Em sua maioria, os manuais têm a seguinte organização:

- **Nome**: Assunto do manual seguido por uma descrição breve;
- **Sinopse**: A sintaxe do comando;
- **Descrição**: Descrição detalhada;
- **Opções**: Revisão de todas as opções e suas funções;
- **Arquivos**: Arquivos relacionados ao assunto;
- **Veja também**: Outros manuais relacionados ao tópico.

Procurar manual

É possível buscar ocorrências de um termo na seção *nome* dos manuais com o comando `apropos`. Esse comando retorna a uma descrição breve para cada ocorrência encontrada e o nome do respectivo comando ou arquivo.

Uma maneira de localizar os manuais de referência para um determinado programa é usar o comando `whatis`. O banco de dados do comando `whatis` armazena a seção *nome* dos manuais do sistema. O banco de dados geralmente é atualizado por um agendamento de sistema. Para cada recurso de manual localizado, o `whatis` mostra uma breve descrição:

```
$ whatis man
man (1)              - an interface to the on-line reference manuals
man (7)              - macros to format man pages
```

Os números entre parênteses referem-se à seção a qual pertence o manual. As seções existentes são listadas a seguir:

- **Seção 1**: Programas disponíveis ao usuário;
- **Seção 2**: Funções de Sistema Unix e C;
- **Seção 3**: Funções de bibliotecas da linguagem C;
- **Seção 4**: Arquivos especiais (dispositivos em /dev);
- **Seção 5**: Convenções e formatos de arquivos;
- **Seção 6**: Jogos;
- **Seção 7**: Diversos (macros textuais etc.);
- **Seção 8**: Procedimentos administrativos (daemons, etc).

Para acessar um item em uma seção específica, o número da seção precede o nome do item. Por exemplo, acessar o manual de `printf` na seção número 3:

```
man 3 printf
```

Por padrão, os arquivos dos manuais são armazenadas em `/usr/man` e `/usr/share/man`, em subdiretórios correspondentes à cada seção. Outros locais podem ser especificados com a variável `MANPATH`.

O comando `whereis` pode ser utilizado para localizar o arquivo do manual. Além disso, ele exibe o diretório onde está o comando e, se houver, o código fonte:

```
$ whereis find
find: /usr/bin/find /usr/bin/X11/find /usr/share/man/man1/find.1.gz
```

Para localizar aqruivos e diretórios em geral, pode ser utilizado o comando `locate`. Um nome ou parte do caminho é fornecido como argumento, que exibirá todas as ocorrências correspondentes.

Outras documentações

Projetos GNU geralmente incluem documentações como **FAQ**, **Readme**, **ChangeLog** e Guia de usuário e de administrador. Podem estar no formato ASCII, HTML, LateX ou postscript. Estes arquivos podem ser encontrados em `/usr/share/doc`, em diretórios correspondentes aos programas.

2.3 Utilizando Diretórios e Listando Arquivos

Peso: 2

Arquivos podem ser acessados tanto por seu caminho absoluto quanto pelo relativo. Caminhos absolutos são aqueles iniciados pela barra da raiz (`/`) e caminhos relativos são aqueles que tomam por referência o diretório atual. O Ponto (`.`) refere-se ao diretório atual, e os dois pontos (`..`) referem-se ao diretório superior ao diretório atual.

O comando `ls` é usado para listar arquivos e conteúdo de um diretório. A opção `-l` exibe detalhes sobre o(s) arquivo(s), `-s` mostra o tamanho em blocos e `-d` mostra as propriedades de um diretório, não seu conteúdo. Exemplo de saída de `ls -l`:

```
$ ls -l /etc/X11/
total 72
lrwxrwxrwx 1 root root    13 Oct 15 03:56 X -> /usr/bin/Xorg
-rwxr-xr-x 1 root root   709 Oct 13  2010 Xreset
drwxr-xr-x 2 root root  4096 Oct 15 03:52 Xreset.d
drwxr-xr-x 2 root root  4096 Oct 15 03:52 Xresources
-rwxr-xr-x 1 root root  3517 Apr  8  2009 Xsession
drwxr-xr-x 2 root root  4096 Oct 15 03:57 Xsession.d
-rw-r--r-- 1 root root   265 Jan 16  2009 Xsession.options
-rw-r--r-- 1 root root    13 May 24 02:52 XvMCConfig
-rw-r--r-- 1 root root   601 Oct 15 03:52 Xwrapper.config
drwxr-xr-x 2 root root  4096 Oct 15 03:57 app-defaults
-rw-r--r-- 1 root root    15 Oct 15 03:58 default-display-manager
drwxr-xr-x 6 root root  4096 Oct 15 03:50 fonts
```

```
-rw-r--r-- 1 root root 17394 Sep 29  2009 rgb.txt
drwxr-xr-x 2 root root  4096 Oct 15 03:57 xinit
drwxr-xr-x 2 root root  4096 Dec 25  2012 xkb
```

Diversas informações são exibidas à esquerda do nome de cada item, descritas na tabela a seguir:

Descrição	Exemplo
Tipo e as permissões do arquivo	-rw-r–r–
Número de hardlinks para o arquivo	1
Dono e o grupo aos quais o arquivo pertence	root root
Tamanho em bytes	17394
Data e hora de modificação	Sep 29 2009
Nome	rgb.txt

Se o arquivo for um link simbólico, uma seta mostra o arquivo para o qual ele aponta. Arquivos que começam com um ponto – "." – não são exibidos pelo comando `ls`. Para que esses arquivos também sejam exibidos, é necessário utilizar o `ls` com a opção `-a`. Também é possível utilizar englobamento nas listagens. Por exemplo, para listar todos os arquivos que terminem com o sufixo *.txt*, utiliza-se `ls *.txt`.

O comando `ls` lista os arquivos e diretórios no diretório atual. Para obter uma lista com os conteúdos de todos os subdiretórios, pode ser utilizado o comando `find`. O primeiro argumento do `find` é o local onde iniciar a listagem. Portanto, para listar a partir do diretório atual todos os arquivos terminados com *.txt* é utilizado `find . -name "*.txt"`.

À exceção do usuário administrador *root*, cujo diretório é `/root`, o diretório inicial é o diretório pessoal do usuário, localizado em `/home`, que leva o nome do usuário (utilizado para entrar no sistema). Para mudar de diretório, é utilizado o comando `cd`, seguido do caminho absoluto ou relativo para o diretório desejado. Sem argumentos, o comando `cd` leva para o diretório pessoal do usuário.

Outra maneira de indicar o diretório pessoal é utilizar o sinal `~`. Este pode ser utilizado, por exemplo, para indicar um arquivo no diretório pessoal: `ls ~/doc.txt`.

2.4 Criar, mover e apagar arquivos

Peso: 2

O comando `cp` é utilizado para copiar arquivos. Suas opções principais são:

- `-i`: Modo interativo. Pergunta antes de sobrescrever um arquivo.
- `-p`: Copia também os atributos do arquivo original.
- `-r`: Copia recursivamente o conteúdo do diretório de origem.

É importante saber que ao copiar um diretório recursivamente, o uso da barra `/` no final do diretório de origem fará com que apenas o conteúdo do diretório seja copiado para o destino; não usar a barra fará com que o diretório de origem e seu conteúdo sejam copiados no destino.

O comando `mv` move e renomeia arquivos e diretórios. Usado com a opção `-i`, ele pede confirmação antes de sobrescrever um arquivo de destino.

Para apenas alterar a data de um arquivo, utiliza-se o comando `touch`. Usado sem argumentos, `touch` altera a data e a hora de criação e modificação de um arquivo para os valores atuais do sistema. Para alterar apenas a data de modificação, usa-se a opção `-m`, e para alterar apenas

a data de acesso, usa-se a opção `-a`. Outros valores de tempo podem ser passados com a opção `-t`.

O comando `mkdir` cria diretórios. Para criar uma árvore de diretórios recursivamente, sem necessidade de criar um a um, usa-se a opção `-p`:

```
mkdir -p caminho/completo/para/diretório
```

Para alterar as permissões do diretório no ato da criação, as mesmas são transmitidas ao `mkdir` com a opção `-m`. Diretórios vazios podem ser apagados pelo comando `rmdir`. Com a opção `-p`, o `rmdir` remove o diretório indicado e os diretórios superiores, desde que estejam vazios.

Para apagar um arquivo, o comando é `rm`. Para apagar diretórios com conteúdo, usa-se `rm -r`. Para forçar a remoção, a opção `-f` é utilizada.

Capítulo 3

O Poder da Linha de Comando

Peso: 10

3.1 Armazenamento de arquivos na linha de comando

Peso: 2

Praticamente toda operação realizada no computador envolve a manipulação de arquivos, que muitas vezes precisarão ser transportados ou armazenados em diferentes locais. Nesses casos, é conveniente gerar um arquivo contendo diretórios e outros arquivos, de modo a facilitar seu transporte e otimizar a ocupação de espaço em disco.

No Linux, o principal comando para unir diferentes arquivos é o comando `tar`. Originalmente desenvolvido para armazenar cópias de segurança em fita, hoje o `tar` também é utilizado para facilitar o armazenamento e distribuição de arquivos em diferentes mídias.

Utilizando o tar

Para criar um arquivo contendo todo o diretório `/etc` e seu conteúdo com o `tar`, podemos usar o comando:

```
tar cvf etc.tar /etc
```

Diferente de outros comandos, não é necessário incluir um traço antes das opções do `tar`. As opções fornecidas no exemplo representam:

- `c`: Criar um arquivo;
- `v`: Mostrar cada arquivo conforme é incluído;
- `f`: Especifica o arquivo a ser criado, informado em seguida.

O último argumento é o diretório(s) ou arquivo(s) a ser incluído. Para extrair o conteúdo de um arquivo tar, a opção usada é a `x`:

```
tar xvf etc.tar
```

Os arquivos serão extraídos com a árvore de diretórios completa. Este arquivo *.tar*, apesar de agregar vários arquivos, não está comprimido.

Compressão

Os principais comandos de compressão no Linux são o `gzip` e o `bzip2`. Para compactar um arquivo com *gzip*:

```
gzip etc.tar
```

Para comprimir com *bzip2*:

```
bzip2 etc.tar
```

Será criado automaticamente o arquivo `etc.tar.gz` ou `etc.tar.bz2`. A principal diferença entre as duas modalidades de compressão é o algorítimo utilizado. O gzip é mais rápido, enquanto que o bzip2 costuma oferecer melhores taxa de compressão.

A compressão pode ser especificada diretamente com o comando `tar`. Para realizar a compressão com *gzip*, é utilizada a opção `z`:

```
tar czvf etc.tar.gz /etc
```

Para usar *bzip2*, é utilizada a opção `j`:

```
tar cjvf etc.tar.bz2 /etc
```

A descompressão pode ser feita com os comandos `gunzip` e `bunzip2`, mas também pode ser feita diretamente com o comando `tar` e com as opções `z` e `j`, respectivamente.

Arquivos zip

Outro formato popular para comprimir arquivos é formato *zip*. Esse tipo de arquivo também pode ser criado pela linha de comando, com o comando `zip`. Assim como o comando `tar`, o comando `zip` aceita caracteres especiais para selecionar os arquivos que serão incluídos:

```
zip documentos.zip *pdf
```

Neste exemplo, será criado o arquivo *documentos.zip* contendo todos os arquivos do diretório atual terminados com o sufixo *pdf*. Para extrair o conteúdo deste arquivo, é utilizado o comando `unzip documentos.zip`, que criará os arquivos extraídos no diretório atual. Para extrair os arquivos para outra pasta, deve ser utilizada a opção `-d diretório`, onde *diretório* é o diretório que receberá os arquivos extraídos.

3.2 Procurar e Extrair Informações de Arquivos

Peso: 4

Diretórios são úteis para organizar arquivos segundo suas características comuns. Com o passar do tempo, contudo, os diretórios e arquivos vão se acumulando e localizá-los pode não ser mais tão simples. Por isso existem comandos para localizar arquivos segundo critérios como nome, tamanho, data, etc.

Localizando arquivos

O principal comando de localização de arquivos em linha de comando é o `find`, cuja sintaxe básica é *find diretório critério*.

O argumento `diretório` indica onde o `find` deve iniciar a busca, e o `critério` pode ser o nome do arquivo ou diretório a ser procurado ou uma regra para a busca. Existem dezenas de critérios de busca, os mais comuns são:

- `-type x`: A letra *x* define o tipo do arquivo (*d* para diretório, *f* para arquivo comum e *l* para link simbólico).
- `-name nome`: O nome do arquivo. Pode ser um nome parcial, como _"foto*"_, *para localizar todos os nomes que começam com o termo* foto_. É recomendável utilizar as aspas nesse caso.
- `-user usuário`: O usuário dono do arquivo.
- `-atime -/+n`: Arquivo acessado antes ou após *n*. *n* corresponde à expressão *n * 24 horas*. Ou seja, se for utilizado `-atime -1` serão listados os arquivos acessados a menos de 24 horas. Se for utilizado `-atime +2`, serão listados os arquivos acessados a mais de 48 horas.
- `-ctime -/+n`: Arquivo criado antes ou após *n*. Vale o mesmo princípio do `-atime`.
- `-mtime -/+n`: Arquivo modificado antes ou depois de *n*. Vale o mesmo princípio do `-atime`.
- `-amin -/+n`: Arquivo acessado antes ou depois de *n*. *n* corresponde à quantidade de minutos. Por exemplo, `-amin -15` irá listar todos os arquivos acessados a menos de 15 minutos. Com `-amin +30`, serão listados os arquivos acessados a mais de 30 minutos.
- `-cmin -/+n`: Arquivo criado antes ou depois de *n*. Vale o mesmo princípio de `-amin`.
- `-mmin -/+n`: Arquivo modificado antes ou depois de *n*. Vale o mesmo princípio de `-amin`.
- `-newer arquivo`: O arquivo procurado foi criado ou modificado após *arquivo*.
- `-perm modo`: O arquivo procurado tem permissão especificada igual a modo, como as letras *r*, *w* e *x*.
- `-perm -modo`: O arquivo procurado tem todas as permissões listadas em modo.
- `-perm +modo`: O arquivo procurado tem qualquer das permissões listadas em modo.

Exemplo de utilização do comando `find` para encontrar todos os arquivos do tipo *link* em `/usr/lib`, criados há menos de 24 horas:

```
find /usr/lib -type l -ctime -1
```

O resultado do comando pode ser utilizado como argumento para outro comando. Isso pode ser útil, por exemplo, para avaliar o conteúdo dos arquivos encontrados. O comando `xargs` desempenha função de intermediário, passando os dados que recebe em sua entrada como argumento para um segundo comando. Exemplo do `xargs` recebendo dados do `find`:

```
# find /usr/share/icons -name 'debian*' | xargs identify -format "%f: %wx%h\n"
debian-swirl.png: 22x22
debian-swirl.png: 16x16
debian-swirl.png: 32x32
debian-swirl.png: 256x256
debian-swirl.png: 48x48
debian-swirl.png: 24x24
debian-swirl.svg: 48x48
```

Nesse exemplo, o comando `xargs` tomou cada caminho encontrado por `find` e os repassou como argumento para o comando `identify`.

Entrada e saída de comandos

Processos Unix (e Linux) geralmente abrem três canais de comunicação, que os permitem receber e emitir dados. Esses canais podem ser redirecionados de e para outros arquivos ou processos.

Por padrão, o canal de entrada (chamado *standard input* ou *stdin*) é o teclado e os canais de saída-padrão (*standard output* ou *stdout*) e de saída de erro (*standard error* ou *stderr*) são a tela do computador. Os valores numéricos para esses canais são **0** para stdin, **1** para stdout e **2** para stderr. Os descritores também podem ser acessados por meio dos dispositivos virtuais `/dev/stdin`, `/dev/stdout` e `/dev/stderr`.

Redirecionamento

O fluxo dos dados para redirecionamentos e canalizações numa linha de comando acontece da esquerda para a direita. Para redirecionar a saída-padrão de um comando para um arquivo, utiliza-se o caractere > após este, que deve indicar o arquivo a ser criado com os dados referidos:

```
cat /etc/passwd > copia_passwd
```

Se o arquivo existir previamente, será sobrescrito. Para adicionar os valores sem apagar o conteúdo existente, usa-se >>.

Para redirecionar o conteúdo de um arquivo para a entrada padrão de um comando, usa-se <. Nesse caso, o fluxo dos dados segue da direita para a esquerda. É especialmente útil para utilizar com comandos como o `tr`, que não lê arquivos diretamente. O conteúdo redirecionado por padrão é o de *stdout*. Para especificar *stderr*, usa-se **2**>. Para redirecionar ambos simultaneamente, usa-se **&**>.

Canalização

É possível enviar a saída de um comando para a entrada de outro comando utilizando o caractere de canalização |. Por exemplo, extrair a terceira música de um CD de áudio com o comando `cdparanoia`, canalizando o áudio para o programa `oggenc` para armazenar a música no formato *Ogg Vorbis*:

```
cdparanoia -d /dev/cdrom 3 - | oggenc - -o 03.ogg
```

Várias canalizações podem ser feitas em sequência. A seguir, duas canalizações usadas numa mesma linha de comando:

```
$ cat /proc/cpuinfo | grep "model name" | uniq
model name      : Intel(R) Xeon(R) CPU           X5355  @ 2.66GHz
```

O arquivo `/proc/cpuinfo` contém informações sobre o processador do computador. Seu conteúdo foi canalizado com o comando `cat /proc/cpuinfo` para o comando `grep "model name"`, que selecionará apenas as linhas contendo o termo *model name*. Por tratar-se de um computador com vários processadores, há várias linhas *model name* iguais. A última canalização é do comando `grep "model name"` para o comando `uniq`, que reduz linhas repetidas em sequência para apenas uma ocorrência.

Expressões regulares

Expressões regulares são elementos de texto, palavras-chave e modificadores que formam um padrão, usado para encontrar e opcionalmente alterar um padrão correspondente.

Muitos programas suportam o uso de expressões regulares, e o comando `grep` é o mais comum para realizar buscas por eles, em textos. Alguns caracteres têm significado especial em expressões regulares, como mostrado na tabela:

Caracteres especiais em expressões regulares:

- `^`: Começo de linha.
- **$**: Fim de linha.
- **.**: Qualquer caractere.
- ** * **: Qualquer sequência de zero ou mais caracteres.
- []: Qualquer caractere que esteja presente nos colchetes.

Um dos usos comuns do `grep` é facilitar a inspeção de arquivos muito longos. Pode ser utilizado para exibir apenas as linhas que iniciem por um termo específico:

```
# grep "^options" /etc/modprobe.d/alsa-base.conf
options snd-pcsp index=-2
options snd-usb-audio index=-2
options bt87x index=-2
options cx88_alsa index=-2
options snd-atiixp-modem index=-2
options snd-intel8x0m index=-2
options snd-via82xx-modem index=-2
```

Como ocorre com a maior parte dos comandos, o caractere | permite utilizar a saída de um comando como entrada de dados para o `grep`. A seguir, como utilizar colchetes para selecionar ocorrências de qualquer um dos caracteres em seu interior:

```
# fdisk -l | grep "^Disk /dev/sd[ab]"
Disk /dev/sda: 320.1 GB, 320072933376 bytes, 625142448 sectors
Disk /dev/sdb: 7998 MB, 7998537728 bytes, 15622144 sectors
```

Opções comuns do comando grep:

- `-c`: Conta as linhas contendo o padrão;
- `-i`: Ignora a diferença entra maiúsculas e minúsculas.
- `-f`: Usa a expressão regular contida no arquivo indicado por essa opção;

- `-n`: Procura somente na linha indicada por essa opção;
- `-v`: Mostra todas as linhas exceto a que corresponder ao padrão.

Dois comandos complementam as funções do grep: `egrep` e `fgrep`. O comando `egrep` é equivalente ao comando `grep -E`, ele incorpora outras funcionalidades além das expressões regulares padrão. Por exemplo, com o `egrep` pode-se usar o operador *pipe* , que atua como o operador *OU*:

```
egrep "invenção|invenções"
```

Serão retornadas todas as ocorrências do termo *invenção* ou *invenções*.

Já o `fgrep` age da mesma forma que o `grep -F`, ou seja, ele deixa de interpretar expressões regulares. É especialmente útil nos casos mais simples, em que o que se quer é apenas localizar a ocorrência de algum termo simples. Mesmo se forem utilizados caracteres especiais, como `$` ou ponto, estes serão interpretados literalmente, e não pelo que representam numa expressão regular.

Textutils

Durante as atividades na linha de comando, em muitos momentos é necessário trabalhar com arquivos de conteúdo de texto, basicamente realizando tarefas de recortar, extrair e filtrar. Para essas finalidades existem os comandos fornecidos pelo pacote *GNU textutils*.

O comando `cat` é usado para mostrar o conteúdo de arquivos. Pode atuar como um redirecionador, tomando todo o conteúdo direcionado para sua entrada padrão e enviando para sua saída padrão.

O comando `tac` tem a mesma função do `cat`, mas mostra o conteúdo de trás para frente.

O comando `sort` ordena alfabeticamente. Com a opção `-n`, ordena numericamente. A opção `-r` inverte o resultado.

O comando `head` mostra o começo de arquivos. Por padrão, as primeiras dez linhas são mostradas. A quantidade de linhas a serem mostradas é indicada pela opção `-n`. A opção `-c` especifica o número de caracteres (*bytes*) a serem mostrados.

O comando `tail` mostra o final de arquivos. Por padrão, as últimas dez linhas são exibidas. A quantidade de linhas a serem mostradas é indicada pela opção `-n`. A opção `-c` especifica o número de caracteres (bytes) a serem exibidos. Para que o final do arquivo seja mostrado continuamente, à medida que mais texto é adicionado, usa-se a opção `-f` (de *follow*). O sinal + indica que a leitura deve ser feita a partir da linha especificada após o +.

O comando `wc` conta linhas, palavras ou caracteres, a partir das opções `-l`, `-w` e `-c`, respectivamente. Quando usado sem argumentos, mostra esses três valores na mesma sequência.

O comando `cut` delimita um arquivo em colunas, em determinado número de caracteres ou por posição de campo. Para separar por campo, a opção `-d` especifica o caractere delimitador e `-f` informa a posição do campo. Por exemplo, para mostrar os campos da posição 1 e 3 do arquivo `/etc/group`, que estão separados por "`:`":

```
$ cut -d ':' -f 1,3 /etc/group
root:0
daemon:1
bin:2
sys:3
adm:4
(...)
```

Para exibir outro delimitador no lugar do delimitador original, usa-se a opção `--output-deilimiter`:

```
$ cut -d ':' -f 1,3 --output-delimiter ' = ' /etc/group
root = 0
daemon = 1
bin = 2
sys = 3
adm = 4
(...)
```

O comando `paste` concatena arquivos lado a lado, na forma de colunas:

```
$ cat um.txt
1       a1      a2      a3
2       b1      b2      b3
3       c1      c2      c3

$ cat dois.txt
1       x1      x2      x3
2       y1      y2      y3
3       z1      z2      z3

$ paste um.txt dois.txt
1       a1      a2      a3      1       x1      x2      x3
2       b1      b2      b3      2       y1      y2      y3
3       c1      c2      c3      3       z1      z2      z3
```

Todos esses comandos podem ser combinados com canalizações e redirecionamentos. Mesmo quando se utiliza um processador de textos para editar um arquivo, os comandos podem ser úteis para realizar tarefas mais elaboradas ou repetitivas.

3.3 Converter comandos em um script

Peso: 4

Scripts são arquivos que agem como programas, passando instruções a um interpretador para realizar determinada tarefa. Diferente de programas compilados, scripts são arquivos de texto que podem ser manipulados em qualquer editor de texto não formatado.

Editores de texto

Existem diversos editores de texto para linha de comando. O mais tradicional é o **vi**, mas existem alternativas como o **pico** e o **nano**. É recomendável conhecer minimamente o vi, pois é o editor encontrado em qualquer ambiente Unix.

Edição com Vi

O vi é considerado um editor para usuários experientes. Mesmo se comparado a outros editores de terminal, suas peculiaridades o tornam pouco intuitivo para usuários iniciantes.

A interface do vi se resume à tela onde o texto é apresentado e é manipulado, com um cursor indicando onde a ação é executada. Todas as operações são realizadas a partir de comandos

do teclado. No `vi` existem os chamados modos de execução, nos quais as ações de teclado se comportam de maneira distinta. Há três modos de execução básicos no vi: O *modo de navegação*, o *modo de inserção* e o *modo de comando*.

O **modo de navegação** é o modo inicial do `vi`. Nele as teclas do teclado atuam basicamente para navegação e seleção de blocos de texto. Geralmente, os comandos são letras únicas. Se precedido por um número, o comando será repetido correspondentemente ao valor desse número.

A utilização do modo de navegação só faz sentido em um texto já existente ou após digitar algum conteúdo em um documento novo. Para abrir um arquivo, basta fornecer seu caminho como argumento ao comando `vi`. A seguir, alguns comandos de navegação importantes.

- **h**: Posicionar o cursor uma posição à esquerda.
- **j**: Posicionar o cursor uma posição abaixo.
- **k**: Posicionar o cursor uma posição acima.
- **l**: Posicionar o cursor uma posição à direita.
- **i**, **I**: Entra no modo de inserção na posição atual do cursor ou no início da linha atual.
- **a**, **A**: Entra no modo de inserção depois do cursor ou no fim da linha.
- **o**, **O**: Adiciona linha e entra no modo de inserção na linha posterior ou anterior a do cursor.
- **Esc** Sair do modo de inserção e voltar para o modo de navegação.
- **0**, **$**: Ir para o início ou para o fim da linha.
- **G**: Posicionar o cursor no final do documento. Se precedido de um número, ir até a linha correspondente.
- **(**, **)**: Ir para o início ou fim da sentença.
- **{**, **}**: Ir para o início ou fim do parágrafo.
- **w**, **W**: Ir até o início da próxima palavra. Com **W**, ir até a próxima palavra descartando caracteres especiais.
- **v**, **V**: Seleciona texto com as teclas de navegação. O uso de **V** seleciona linhas completas.
- **s**, **S**: Entra no modo de inserção, substituindo o caractere sob o cursor ou a linha toda.
- **c**: Apaga o conteúdo selecionado e entra no modo de inserção.
- **r**: Substitui o caractere sob o cursor.
- **x**: Apaga o caractere sob o cursor.
- **t**: Posiciona o cursor antes do caractere informado.
- **y**, **yy**: Copia o conteúdo selecionado ou a linha toda.
- **d**, **dd**: Apaga o conteúdo selecionado ou toda a linha atual. O conteúdo removido é copiado.
- **p**, **P**: Cola o conteúdo copiado, após ou antes do cursor.

- **u**, **[Ctrl][r]**: Desfazer, refazer
- **/**, **?**: Buscar no texto a partir da posição atual ou antes da posição atual.
- **ZZ**: Fecha e salva, se necessário.
- **ZQ**: Fecha e não salva.

Diversas teclas de navegação podem ser combinadas. Por exemplo, para apagar todo o conteúdo a partir da posição atual do cursor até o próximo ponto, basta pressionar as teclas **dt.**.

A finalidade do **modo de inserção** é simplesmente inserir texto. A tecla **[Esc]** sai do modo de inserção e volta para o modo de navegação.

O **modo de comando** é acionado ao pressionar a tecla `:` no modo de navegação. Usado para fazer buscas, alterações, salvar, sair, executar comandos no shell, alterar configurações do `vi`, etc. Para retornar ao modo de navegação, usa-se o comando `visual` ou simplesmente a tecla **[Enter]** com a linha vazia. A seguir, alguns comandos importantes do modo de comando:

- `:!`: Permite executar comandos do shell. Para retornar ao vi, executar o comando `exit` ou pressionar `ctrl` + `d`.
- `:quit` ou `:q`: Fecha o editor.
- `:quit!` ou `:q!`: Fecha sem gravar.
- `:wq`: Salva e fecha.
- `:exit` ou `:x` ou `:e`: Fecha e grava, se necessário.
- `:visual`: Volta para o modo de comando.

Existem versões do vi que possuem mais recursos, como o *vim* e até versões com interface gráfica, como o *gvim*. Contudo, o vi é suficiente para escrever arquivos de texto não formatado e scripts.

Início do script

A primeira linha do arquivo de script deve especificar o interpretador, que é indicado pelos caracteres **#!** (termo conhecido como *she-bang*). Para um script com instruções para o bash, a primeira linha deverá ser `#!/bin/bash`. Assim, o interpretador para todas as instruções subsequentes será o bash. Com exceção da primeira linha, todas as demais linhas começando com `#` são ignoradas e podem ser utilizadas como lembretes e comentários.

Variáveis especiais

Os argumentos passados para um script e outras informações úteis são retornados pela variável especial *$x*, em que *x* determina qual valor retornar:

- `$*`: Todos os valores passados como argumentos;
- `$#`: O número de argumentos;
- `$0`: O nome do arquivo de script;
- `$n`: O valor do argumento na posição n;

- `$!`: PID do último programa executado;
- `$$`: PID do shell atual;
- `$?`: Código de saída do último comando.

Para solicitar valores ao usuário durante a execução do script, é utilizada a instrução `read`:

```
echo "Informe valor solicitado:"
read RESPOSTA
```

O valor retornado será armazenado na variável `RESPOSTA`. Caso uma variável de retorno não seja especificada, o nome padrão da variável de retorno, `REPLY`, será utilizado. Para armazenar a saída de um comando em uma variável, são utilizadas as aspas invertidas:

```
os=‘uname -o‘
```

Para exibir o conteúdo da variável, é necessário incluir o *$* à frente de seu nome. As variáveis podem ser utilizadas para exibir valores ou internamente, para armazenar dados que serão avaliados pelo programa para tomada de decisões.

Tomada de decisão

A principal característica de qualquer programa é a execução de determinadas ações dependendo de circunstâncias pré-determinadas. Para essa tarefa, existe o operador **if**, que executa um comando ou uma lista de comandos se uma condição for verdadeira. A instrução **test** avalia se a condição é verdadeira ou falsa. Seu uso é geralmente associado ao operador `if`, como no exemplo a seguir, que exibe *ok* se o arquivo `/bin/bash` for executável:

```
if test -x /bin/bash ; then
  echo "ok"
fi
```

O exemplo a seguir mostra outra maneira de realizar a mesma tarefa:

```
if [ -x /bin/bash ] ; then
  echo "ok"
fi
```

A instrução `else` é opcional à estrutura `if` e determina o bloco de instruções a executar caso a afirmação avaliada seja falsa. Exemplo:

```
if [ -x /bin/bash ] ; then
  echo "ok"
else
  echo "não ok"
fi
```

O final da estrutura `if` deve ser sempre sinalizado com `fi`.

Existem opções do `test`para várias finalidades. A seguir, algumas opções de avaliação da instrução `test` para arquivos e diretórios, supondo que um caminho para um arquivo ou diretório foi armazenado na variável *$caminho*:

- `-d $caminho`: Verdadeiro se o caminho existir e for um diretório;
- `-c $caminho`: Verdadeiro se o caminho existir;
- `-f $caminho`: Verdadeiro se o caminho existir e for um arquivo comum;
- `-L $caminho`: Verdadeiro se o caminho existir e for um link simbólico;
- `-r $caminho`: Verdadeiro se o caminho existir e puder ser lido (acessado);
- `-s $caminho`: Verdadeiro se o caminho existir e seu tamanho for maior que zero;
- `-w $caminho`: Verdadeiro se o caminho existir e puder ser escrito;
- `-x $caminho`: Verdadeiro se o caminho existir e for executável;
- `$caminho1 -ot $caminho2`: Verdadeiro se caminho1 for diferente de caminho2.

Opções de avaliação de `test` para conteúdo de texto, supondo que a variável *$texto* contenha algum conteúdo:

- `-n $texto`: Verdadeiro se o tamanho de texto for diferente de zero;
- `-z $texto`: Verdadeiro se o tamanho de texto for zero;
- `$texto1 == $texto2`: Verdadeiro se texto1 for igual a texto2;
- `$texto1 != $texto2`: Verdadeiro se texto1 for diferente de texto2.

Opções de avaliação de `test` para números, supondo que *$num1* e *$num2* contenham valores numéricos:

- `$num1 -lt $num2`: Verdadeiro se num1 for menor que num2;
- `$num1 -gt $num2`: Verdadeiro se num1 for maior que num2;
- `$num1 -le $num2`: Verdadeiro se num1 for menor ou igual a num2;
- `$num1 -ge $num2`: Verdadeiro se num1 for maior ou igual a num2;
- `$num1 -eq $num2`: Verdadeiro se num1 for igual a num2;
- `$num1 -ne $num2`: Verdadeiro se num1 for diferente de num2.

Uma variação da instrução `if` é a instrução `case`. A instrução `case` prosseguirá se um item indicado for encontrado em uma lista de itens divididos pelo caractere barra vertical "|". Supondo que a variável *$num* contenha o número 3:

```
case $num in (1|2|3|4|5)
  echo "Número $num encontrado na lista,";
  echo "portanto case finalizou e";
  echo "executou esses comandos";
esac
```

O final da estrutura `case` deve ser sempre sinalizado com o termo `esac`.

Instruções de laço

E bastante comum o desenvolvimento de scripts cuja finalidade é executar determinada tarefa repetidamente, obedecendo a uma condição pré-determinada. Para esse fim existem as chamadas instruções de laço ou *loop*.

A instrução `for` executa uma ou mais ações para cada elemento de uma lista. Neste caso, cada número gerado pelo comando `seq`:

```
for i in $(seq 5); do
  echo "Copiando parte $i";
  scp luciano@lcnsqr.com:~/parte_$i ./;
done
```

O comando `seq 5` gera a sequência numérica de 1 a 5, tomados um a um pelo `for` e atribuídos a variável `i`. Para cada item da lista - nesse caso, para cada número - será executada a sequência de comandos dentro do bloco até o termo `done`.

A instrução `until` executa a sequência de comandos até que uma afirmação seja verdadeira. Por exemplo, implementar a mesma repetição feita anteriormente com `for` agora com `until`:

```
i=1;
until [ $i -gt 5 ]; do
  echo "Copiando parte $i";
  scp luciano@lcnsqr.com:~/parte_$i ./;
  i=$(($i+1));
done
```

O `until` geralmente é maior que seu equivalente em `for`, mas pode ser mais adequados em algumas situações. Seu critério de encerramento é mais versátil que o contador do `for`, pois aceita qualquer parâmetro do `test`.

A instrução `while` é semelhante à instrução `until`, mas executa uma ação até que a afirmação deixe de ser verdadeira. Para implementar o exemplo anterior com `while`:

```
i=1;
while [ $i -le 5 ]; do
  echo "Copiando parte $i";
  scp luciano@lcnsqr.com:~/parte_$i ./;
  i=$(($i+1));
done
```

O script deverá ter permissão de execução para rodar diretamente ou ser invocado como argumento do comando `bash` ou `sh`. Para atribuir a permissão de execução a um script, é utilizado o comando `chmod`:

```
chmod +x meuscript.sh
```

Dessa forma, o arquivo de texto *meuscript.sh* poderá ser executado como um comando, inclusive com argumentos.

Capítulo 4

O Sistema Operacional Linux

Peso: 8

4.1 Escolhendo um Sistema Operacional

Peso: 1

Todo sistema operacional possui as mesmas finalidades básicas, que são controlar o hardware, gerenciar programas e oferecer uma interface de operação ao usuário. Contudo, diferentes tipos de sistemas operacionais empregam diferentes abordagens.

Se considerarmos os computadores pessoais tradicionais, os sistemas operacionais mais utilizados são o Microsoft Windows e o Mac OS X. Em menor medida, estão as distribuições Linux. Considerando servidores, dispositivos embarcados e móveis, a participação do Linux é a maior.

Principalmente no âmbito da computação pessoal, eleger o melhor sistema operacional é muito mais uma questão pessoal do que um critério objetivo. De uma maneira ou de outra, tudo o que um sistema operacional pode oferecer pode ser encontrado em outro. De fato, os principais sistemas operacionais possuem muitas diferenças importantes.

Microsoft Windows

O Windows é o sistema operacional mais popular entre usuários domésticos. É produzido pela Microsoft e totalmente proprietário. Apesar de poder ser comprado diretamente pelo usuário, é mais comum que esteja pré-instalado pelo fabricante do computador. Também é muito utilizado irregularmente, instalado a partir de cópias piratas. Suas principais vantagens são:

- Familiar. A maioria dos usuário de computador conhece a interface do Windows.
- Compatibilidade. O Windows pode ser instalado em praticamente qualquer computador contemporâneo à sua versão de lançamento. Praticamente todo dispositivo fabricado é feito para funcionar com Windows.
- Programas. Existem incontáveis programas para Windows. Alguns muito específicos possuem versão somente pra Windows e não há similares para outros sistemas operacionais.

Algumas de suas desvantagens são:

- Restritivo. Legalmente, não é possível instalar e compartilhar o Windows sem comprar uma licença.

- Inflexível. Um técnico ou desenvolvedor vai encontrar dificuldades se deseja realizar tarefas de modo diferente ao padrão do Windows.
- Programas mal-intencionados. Existem muitos programas mal-intencionados e vírus desenvolvidos para Windows.

O desempenho do Windows varia conforme o computador onde está instalado. Versões mais antigas, como o Windows XP, ainda são utilizadas por ter um bom desempenho mesmo em computadores já obsoletos.

Mac OS X

O OS X é o sistema operacional produzido pela Apple para sua linha de computadores pessoais. O OS X difere de suas versões anteriores principalmente na base do sistema, desenvolvida a partir do *FreeBSD*, um sistema Unix de código aberto. Apesar disso, toda a interface e aplicativos do OS X são proprietários, o que é permitido pela licença do FreeBSD. Algumas das vantagens do OS X são:

- Desempenho. O sistema operacional e o computador são produzidos pela Apple e estão integrados harmoniosamente.
- Interface. Os desenvolvedores de aplicativos para OS X devem seguir rígidos padrões estéticos para não prejudicar a consistência da interface.

Algumas de suas desvantagens:

- Compatibilidade. Mesmo sendo possível instalar o OS X em computadores de outros fabricantes, essa prática não é recomendada pela Apple e nem sempre produz resultados satisfatórios.
- Restritivo. Como o Windows, não é possível instalar e compartilhar o OS X sem comprar uma licença.

Mesmo sendo tecnicamente um Unix, o OS X mantém esse aspecto em segundo plano, privilegiando a administração do sistema em sua interface proprietária. É possível utilizar diversos comandos tradicionais de Unix no terminal do OS X.

Linux

Dada a sua natureza aberta de desenvolvimento, não existe um único sistema operacional Linux, mas diversas variações chamadas distribuições. Contudo, as principais distribuições possuem interfaces semelhantes. Na operação via linha de comando, há pouca diferença entre uma distribuição e outra.

As distribuições Linux têm procurado oferecer uma experiência familiar ao usuário habituado à interface de janelas, mas sempre mantendo a tradição da operação via linha de comando. A interface de janelas oferece facilidade de uso, mas a linha de comando é mais eficiente para certos tipos de tarefas, principalmente para usuários mais experientes executando tarefas administrativas.

Algumas vantagens do Linux em relação ao Windows e OS X são:

- Liberdade e versatilidade. Preservadas as condições definidas na licença de cada componente, o Linux pode ser utilizado como melhor convier ao usuário.

- Aprendizado. Usuários interessados no funcionamento do sistema operacional ou em aprender a programar encontram imensas fontes de informação num sistema Linux, tanto na forma de código fonte quanto de documentação.
- Programas. Um usuário de Linux tem a sua disposição uma grande variedade de programas a partir do instalador de pacotes da distribuição. Usuários do OS X e Windows já possuem instaladores semelhantes, mas no Linux os instaladores estão consolidados há mais tempo e a instalação de programas "por fora" é algo raro e não recomendado. Essa característica assegura a compatibilidade e a segurança do sistema operacional.
- Compatibilidade. Enquanto que com o OS X não é usual a instalação em equipamentos diferentes e com o Windows será necessário instalar diversos *drivers* de dispositivo à parte, uma distribuição Linux recém instalada está pronta para uso e raramente necessita de ajustes.

Dentre as desvantagens do Linux, destacam-se:

- Falta de padronização. Existem diferenças significativas entre as distribuições. A execução de uma tarefa em uma distribuição não será necessariamente igual em outra distribuição.
- Suporte. Alguns fabricantes de dispositivos e programas não fornecem suporte para Linux, obrigando o usuário a manter um Windows ou OS X exclusivamente para esses casos.

A diversidade de tipos de Linux pode ser entendida tanto como uma vantagem como uma desvantagem. Enquanto este fato torna mais difícil aprender sobre as diversas peculiaridades, é conveniente a existência de distribuições para as mais diversas finalidades e preferências. O desenvolvimento do Linux é tão dinâmico que em muitos casos o usuário pode optar por uma versão mais consolidada, chamada *estável*, ou uma versão mais avançada mas menos testada, chamada *beta*.

Algumas dessas variações não são exclusividade do Linux. É comum no Linux e entre outros sistemas operacionais a oferta de diferentes versões de um mesmo sistema operacional para diferentes finalidades, como versões para servidor ou para ambiente doméstico. Também existem distribuições que oferecem versões estáveis com suporte estendido, como é o caso do Ubuntu LTS (*long term support*) e seus derivados.

4.2 Entendimento sobre o Hardware do Computador

Peso: 2

O funcionamento interno dos computadores modernos envolve muita complexidade para tornar sua operação mais simples e para se obter melhores resultados. É por conta do aprimoramento da tecnologia que existem diferentes tipos de conexões e dispositivos que podem ser conectados ao computador.

Periféricos

Genericamente, um periférico é qualquer equipamento externo conectado ao computador. Muitos periféricos podem até ser considerados computadores, alguns inclusive dotados de sistema operacional. É o caso de roteadores ou *switches* de rede, muitos utilizando alguma variação de Linux. Porém, diferente de computadores tradicionais, são equipamentos com uma finalidade específica. No caso dos roteadores, sua função é conectar computadores para formar uma rede local (LAN: *Local Area Network*).

Um computador moderno conta com os seguintes tipos de conexões para periféricos:

- **USB**: *Universal Serial Bus*, é o tipo de conexão mais comum. Utilizado por impressoras, teclado, mouse, telefones, etc.
- Entrada/Saída áudio analógico: Para caixas de som e microfone.
- **VGA/DVI**: Para conectar um monitor.
- **HDMI**: Saída integrada de vídeo e áudio, para enviar som e imagem para televisores.
- **Ethernet**: Conexão de rede cabeada.

Existem outras conexões pouco utilizadas ou em desuso, como a serial e a porta paralela. Além das conexões externas, a placa-mãe possui diversas conexões para componentes ligados internamente.

Conexões internas

A placa-mãe é a responsável por interligar todos os componentes do computador. Diversos componentes que antigamente eram separados hoje são integrados na placa-mãe, como controladores de disco e dispositivos de áudio e vídeo. Além disso, diversas conexões tornaram-se obsoletas, como as conexões ISA e AGP.

Além das conexões para memória e processador, as conexões internas mais utilizadas são:

- **PCI**: Para conectar placas expansoras, como placas de vídeo.
- **IDE**: Utilizada para discos rígidos e DVD/CDROM.
- **SATA**: Para discos rígidos mais modernos.

Antes mesmo que o sistema operacional esteja encarregado de controlar o computador, o BIOS (*Basic Input/Output System*, ou Sistema Básico de Entrada/Saída) da placa-mãe identifica e realiza testes simples nos itens fundamentais de hardware, como processador, memória e disco. Caso algum dos componentes internos não esteja ligado corretamente, o BIOS emitirá uma mensagem notificando sobre o erro. Caso não encontre erros, o BIOS executa o carregador de boot localizado no início do disco rígido pré-definido que, por sua vez, carregará o sistema operacional.

Dispositivos de armazenamento

No Linux, todo dispositivo de armazenamento encontrado é identificado por um arquivo dentro do diretório `/dev/`. O nome utilizado para o arquivo depende do tipo do dispositivo (IDE, SATA, SCSI etc) e das partições nele contidas.

Discos rígidos, mesmo os externos, são nomeados `/dev/sda`, `/dev/sdb`, `/dev/sdc`, etc, na ordem correspondente à que são identificados pelo sistema. A primeira partição do disco `/dev/sda` será `/dev/sda1`, a segunda partição neste disco será `/dev/sda2`, assim por diante. O mesmo vale para os demais dispositivos de armazenamento de bloco, como *pendrives*. É na partição onde fica o sistema de arquivos, que é responsável por organizar o armazenamento de arquivos. Os sistemas de arquivos mais populares no Linux são o *ext3*, *ext4*, *xfs* e *btrfs*.

Em versões mais antigas do kernel, os dispositivos IDE eram identificados como `/dev/hda`, `/dev/hdb`, etc. Nos sistemas Linux mais recentes, desde a versão 2.6 do Kernel, mesmo os discos IDE serão identificados como se fossem discos SATA. Nesse caso, os nomes serão criados com

o prefixo *sd*, mas ainda será respeitado o esquema de nomes por *master* ou *slave* (no primeiro canal IDE, *sda* para master e *sdb* para slave, por exemplo).

Dispositivos de CD/DVD e disquetes também têm aquivos correspondentes em `/dev/`. Um leitor/gravador de CD/DVD conectado ao primeiro canal IDE será identificado como `/dev/sr0`. Se conectado ao segundo canal IDE será identificado como `/dev/sr1`. Um dispositivo de disquete *floppy disk* tradicional é identificado pelo arquivo `/dev/fd0`.

4.3 Onde a Informação é Guardada

Peso: 3

Para verificar como ocorreu o processo de carregamento do sistema, é usado o comando `dmesg`. As mensagens do carregamento são armazenadas em `/var/log/dmesg`, além de outras mensagens do kernel, que podem ser checadas dentro do arquivo `/var/log/messages`.

Em linhas gerais, um processo é um programa em execução. Cada processo possui um número único de identificação chamado *PID*. Esse número pode ser usado para mudar a prioridade de um processo ou para finalizá-lo.

Monitorar processos

Diversos comandos podem ser usados para inspecionar processos e são especialmente úteis para localizar e finalizar processos dispensáveis ou suspeitos. São eles:

- `ps`: Mostra os processos ativos de maneira detalhada;
- `top`: Monitora continuamente os processos, mostrando informações como uso de memória e CPU de cada processo. A tecla `[H]` fornece ajuda sobre o uso do programa. Pode ser usado para alterar a prioridade de um processo;
- `pstree`: Mostra processos ativos em formato de árvore genealógica (processos filhos ligados aos respectivos processos pais);

Um usuário só pode encerrar ou modificar a prioridade de seus próprios processos, e não pode reduzir a prioridade para abaixo de 0. O usuário root pode encerrar processos de qualquer usuário, e pode reduzir a prioridade para abaixo de 0 (maior prioridade).

Recursos de sistema

A administração de processos deve se basear nos recursos de hardware disponíveis. Basicamente, processos suspeitos que ocupam muita memória ou processamento podem ser finalizados em situações de emergência.

O comando `free` mostra o montante total de memória RAM, a quantidade de memória livre e o espaço de *swap*, em *kilobytes*:

```
$ free
                 total       used       free     shared    buffers     cached
Mem:      16442484   15904244     538240          0     524656    1570016
-/+ buffers/cache:   13809572    2632912
Swap:      3998712    3336664     662048
```

Numa situação em que não há mais memória RAM disponível e o espaço de swap já está demasiado ocupado, existe a suspeita de que algum processo está ocupando muita memória indevidamente e deve ser finalizado.

Encontrar arquivos de sistema e conhecer sua localização correta

Todo arquivo no sistema tem uma localização adequada, que varia conforme sua finalidade. Em sistemas Linux, o padrão que define a localização dos arquivos e diretórios chama-se *Filesystem Hierarchy Standard*, **FHS**.

FHS

O FHS (do inglês *Filesystem Hierarchy Standard* ou *Hierarquia Padrão de Sistemas de arquivos*) é o padrão de localização de arquivos adotado pela maioria da distribuições Linux. Cada um dos diretórios serve a um propósito, sendo divididos entre os que devem existir na partição raiz e os que podem ser pontos de montagem para outras partições ou dispositivos.

Os diretórios que residem obrigatoriamente na partição raiz são:

- `/bin` e `/sbin`: Contêm os programas necessários para carregar o sistema e comandos especiais.
- `/etc`: Arquivos de configuração específicos da máquina.
- `/1ib`: Bibliotecas compartilhadas pelos programas em `/bin` e `/sbin` e módulos do kernel.
- `/mnt` e `/media`: Pontos de montagem para outras partições ou dispositivos.
- `/proc` e `/sys`: Diretórios especiais com informações de processos e hardware.
- `/dev`: Arquivos de acesso a dispositivos e outros arquivos especiais.

Os demais diretórios da raiz que podem ser pontos de montagem são:

- `/boot`: Kernel e mapas do sistema e os carregadores de boot de segundo estágio.
- `/home`: Os diretórios dos usuários.
- `/root`: Diretório do usuário root.
- `/tmp`: Arquivos temporários.
- `/usr/local` e `/opt`: Programas adicionais. Também podem conter as bibliotecas necessárias para os programas adicionais.
- `/var`: Dados de programas e arquivos relacionados, arquivos de log, bancos de dados e arquivos de sites. Pode conter diretórios compartilhados.

Em computadores pessoais, não há necessidade de criar partições extras ou em outros dispositivos. Já em servidores, é recomendável fazê-lo, pois esse procedimento torna a administração mais simples e pode resultar em ganho de desempenho.

4.4 Seu Computador em Rede

Peso: 2

O meio de comunicação entre computadores mais consolidado são as redes IP (*Internet Protocol*). As principais características desse tipo de rede são a utilização de um número de identificação - o número IP - para o dispositivo conectado e a possibilidade de comunicação entre diferentes redes de computadores, daí origina o nome *Internet* (entre redes). Ao conectar um computador na rede, seja uma rede interna ou diretamente à Internet, ele necessariamente precisará obter um endereço IP para poder comunicar-se com outras máquinas.

Endereço IP

Endereços IP no formato a.b.c.d - conhecidos pelo termo inglês *dotted-quad* - são a expressão, em números decimais, de um endereço de rede binário. Cada um dos quatro campos separados por pontos corresponde a um byte, algumas vezes chamado octeto. Por exemplo, o número IP 192.168.1.1 corresponde à forma binária 11000000.10101000.00000001.00000001.

Cada interface de rede numa mesma rede deverá ter um endereço IP único, mas cada computador pode possuir mais de uma interface de rede. Nesse caso, o computador pode estar conectado a diversas redes diferentes.

Endereço de rede, máscara de rede e endereço broadcast

Para que os dados possam ser encaminhados corretamente pela rede, a interface de rede precisa conhecer seu número IP, o número IP de destino e a qual rede eles pertencem.

Na maioria dos casos, a rede do IP de destino só será conhecida quando esse IP de destino estiver dentro da mesma rede interna do IP de origem. É possível identificar se um IP pertence a uma rede observando sua máscara de rede.

A máscara de rede define uma quantidade de bits. Se essa quantidade inicial de bits em um endereço é igual a de outro endereço, significa que ambos pertencem a mesma rede.

- Máscara de 16 bits: 11111111.11111111.00000000.00000000 = 255.255.0.0
- Máscara de 17 bits: 11111111.11111111.10000000.00000000 = 255.255.128.0

Na primeira máscara (16 bits), pertencerão à mesma rede os IPs cujos dois primeiros octetos do endereço não difiram entre si. Na segunda máscara (17 bits), pertencerão à mesma rede os IPs cujos dois primeiros octetos e o primeiro bit do terceiro octeto do endereço não difiram entre si. Dessa forma, dois endereços de interface 172.16.33.8 e 172.16.170.3 estarão na mesma rede se a máscara for de 16 bits, mas não se a máscara for de 17 bits.

As máscaras de rede variam dependendo do contexto da rede. Consequentemente, o endereço da rede corresponde à parte do número IP determinado pelos bits marcados da máscara de rede. Para uma máquina 172.16.33.8 com máscara de rede 255.255.0.0, o endereço da rede será 172.16.0.0.

O endereço broadcast e o número IP que designa todas as interfaces numa rede. Para um endereço de rede 172.16.0.0, o endereço broadcast será 172.16.255.255.

Um endereço IP pode demonstrar a informação de endereço da rede, máscara de rede e broadcast numa forma abreviada. Por exemplo, 192.168.1.129/25, em que número 25 após a barra indica a quantidade de bits da máscara. Conclui-se que a máscara de rede é 255.255.255.128, o endereço IP é 192.168.1.128 e o endereço de broadcast é 192.168.1.255.

Rota padrão

Conhecendo o IP de destino e a qual rede ele pertence, o sistema será capaz de encaminhar os dados pela interface de rede correta. Contudo, principalmente em comunicação na Internet, dificilmente a interface local estará diretamente conectada à rede do IP de destino. Para esses casos, é necessário estabelecer uma rota padrão, ou seja, um endereço IP dentro de uma rede conhecida para onde dados desse tipo serão encaminhados. Esse processo ocorre sucessivamente, até que encontre a rede a qual onde o IP de destino é conhecido.

IPv4 e IPv6

O padrão tradicional de 32 bits (quatro octetos de bits) dos números IP é conhecido como *IPv4*. Há outro padrão mais recente, conhecido como *IPv6*, que consiste de uma seqüência de 128 bits. A vantagem óbvia do IPv6 sobre o IPv4 é a disponibilidade de uma quantidade muito maior de números IP. Enquanto o IPv4 é capaz de gerar 4.294.967.296 endereços, o IPv6 disponibiliza 2128 endereços.

Um endereço IPv6 normalmente é escrito na forma de oito grupos de quatro números hexadecimais, como: 2001:0db8:85a3:08d3:1319:8a2e:0370:7334.

O IPv4 ainda é muito mais difundido e é possível a intercomunicação entre os dois padrões. Porém, à medida que cada vez mais dispositivos demandarem o uso de um endereço IP, o padrão IPv6 tornar-se-á o vigente.

Configuração básica de rede

No Linux existem muitas maneiras de realizar a configuração, sendo que as mais tradicionais envolvem apenas alguns poucos arquivos e comandos.

Arquivos de configuração

Todas as configurações de rede ficam armazenadas dentro de arquivos de texto comuns, no diretório `/etc`. Apesar de cada distribuição utilizar métodos distintos para realizar as configurações automáticas de rede, todas elas obedecem à padronização tradicional de armazenamento das configurações.

Alguns dos principais arquivos de configuração de rede são:

- `/etc/hostname`: Arquivo que contém o nome atribuído à máquina local.
- `/etc/hosts`: Associa os números IP da rede a nomes. Ele é prático para atribuir um nome mais simples para máquinas acessadas frequentemente ou para pequenas redes, onde um serviço de resolução automática de nomes não é necessário.
- `/etc/resolv.conf`: Determina os números IP dos servidores de resolução de nomes DNS.

Configuração manual da interface

Fundamental para o funcionamento da rede é que a interface de rede esteja configurada corretamente. Se toda a parte estrutural da rede - roteador e cabeamento - estiver corretamente preparada e a interface de rede corretamente instalada, esta poderá ser configurada manualmente por meio do comando `ifconfig`.

O comando ifconfig possui muitas finalidades, mas a principal é definir um endereço IP para a interface de rede, por exemplo:

```
# ifconfig eth0 192.168.1.2 up
```

À interface `eth0` foi atribuído o endereço IP 192.168.1.2. Para desativar a interface de rede, utiliza-se `down`:

```
# ifconfig eth0 down
```

A máscara de rede para a interface também pode ser especificada com o `ifconfig`:

```
# ifconfig eth0 192.168.1.2 netmask 255.255.255.0 up
```

O ifconfig também é usado para inspecionar as configurações de uma interface. Sem argumentos, ele mostra as configurações de todas as interfaces ativas do sistema. No Linux, a única interface de rede que é sempre presente é a *lo*, que representa uma interface de comunicação local, não correspondente a nenhum item de hardware. Para verificar as configurações de uma interface específica, basta fornecer como argumento o nome da interface.

Configuração de rotas

O comando `route` mostra e cria rotas de rede. Exemplo de tabela de rotas, exibida com o comando `route -n`:

Na maior parte dos casos, tanto a configuração da interface quanto das rotas de rede é feita automaticamente usando o recurso chamado *DHCP*. O programa DHCP cliente envia uma requisição para a rede por meio da interface especificada e o servidor responde com informações de endereço IP, máscara de rede, broadcast etc., que serão usadas para configurar a interface local.

É raro precisar Criar rotas manualmente em computadores domésticos, mas pode ser necessário. Por exemplo, para criar uma rota padrão para 200.228.60.1, poderia ser utilizado o comando:

```
# route add default gw 200.228.60.1
```

Outra maneira de criar a rota padrão é criar uma rota para a rede 0.0.0.0, ou seja, qualquer rede que não tenha uma rota definida:

```
# route add -net 0.0.0.0 dev eth0
```

Por sua vez, o comando para remover a rota-padrão pela máquina 200.228.60.1 é:

```
# route del default gw 200.228.60.1
```

Por depender de diversos fatores, podem acontecer problemas na comunicação via rede. Existem comandos e métodos que auxiliam no processo de identificação e problemas de rede.

Diagnóstico de problemas

A etapa mais importante para corrigir uma rede com problemas é identificar a origem da falha. Diversos comandos podem ser usados para essa finalidade, cada um com uma aplicação específica.

O primeiro passo na identificação de um problema na rede é verificar a configuração da interface. Isso pode ser feito com o próprio comando `ifconfig`:

```
# ifconfig eth0
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 04:01:0e:8b:c2:01
          inet addr:162.243.102.48  Bcast:162.243.102.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::601:eff:fe8b:c201/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:268878 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:142193 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:66524284 (63.4 MiB)  TX bytes:56839755 (54.2 MiB)
```

A resposta do ifconfig exibe o endereço IP da interface, o endereço de broadcast e a máscara da rede. Caso essas informações não estejam presentes, é provável que a interface ainda não tenha sido configurada. O próprio `ifconfig` pode ser usado para configurar a rede, mas o religamento do computador automatiza a tarefa ao utilizar as configurações padrão para a interface.

Ping

O comando ping pode ser usado para verificar o funcionamento da rede. Utilizando o protocolo ICMP, ele simplesmente envia uma pequena quantidade de dados para uma máquina especificada e aguarda um resposta. Se a máquina remota responder, significa que a configuração básica da rede está funcionando.

Por exemplo, após identificar a rota padrão (o que pode ser feito com o comanto `route`), enviar três requisições de resposta com o comando `ping`:

```
# ping -c3 162.243.102.1
PING 162.243.102.1 (162.243.102.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 162.243.102.1: icmp_req=1 ttl=64 time=3.57 ms
64 bytes from 162.243.102.1: icmp_req=2 ttl=64 time=0.640 ms
64 bytes from 162.243.102.1: icmp_req=3 ttl=64 time=2.18 ms

--- 162.243.102.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2000ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.640/2.133/3.576/1.200 ms
```

Com essa saída verifica-se que o endereço IP 162.243.102.1 respondeu corretamente e a rota está funcionando como se espera.

Correção de rotas

Se as configurações da interface estiverem corretas e ainda assim o comando `ping` não receber resposta da rede, é possível que a tabela de rotas esteja incorreta. Para verificar a tabela de rotas, utiliza-se o comando `route`:

```
# route -n
Kernel IP routing table
Destination     Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
0.0.0.0         162.243.102.1   0.0.0.0         UG    0      0        0 eth0
162.243.102.0   0.0.0.0         255.255.255.0   U     0      0        0 eth0
```

A listagem mostra que existem tanto a rota para a rede local (162.243.102.0), a qual a interface ethO está diretamente conectada, quanto a rota padrão (destino 0.0.0.0) apontando para a máquina 162.243.102.1.

Caso computadores dentro da mesma rede respondam ao comando `ping` mas máquinas fora da rede local não respondam, é muito provável que a rota padrão não esteja configurada corretamente. Ou seja, os pacotes de dados enviados para fora da rede local - via rota padrão - não estão obtendo resposta.

Para excluir uma rota padrão, o próprio comando `route` pode ser utilizado:

```
# route del default gw 162.243.102.1
```

Ou simplesmente indicando a rede:

```
# route del -net 0.0.0.0
```

Em seguida, basta incluir a rota padrão adequada. Por exemplo, se o destino da rota padrão for o endereço 192.168.1.1:

```
# route add default gw 192.168.1.1
```

Após alterar a configuração de interface e rotas, o `ping` deve ser novamente utilizado para verificar a conectividade. Se ainda houverem problemas de conexão, principalmente para endereços fora da rede local, o problema poderá estar em outro ponto da configuração.

Resolução de nomes

Um dos principais problemas de conexão de rede é a falha no serviço de resolução de nomes *DNS*. O DNS é responsável por traduzir nomes de sites - como *lcnsqr.com* - para um número IP, tornando possível a comunicação pela rede.

Para testes mais simples de resolução de nomes, o comando `host` pode ser utilizado. Por exemplo, traduzir o nome *lcnsqr.com* um número IP:

```
# host lcnsqr.com
lcnsqr.com has address 162.243.102.48
lcnsqr.com mail is handled by 0 trilobit.lcnsqr.com.
```

Caso o comando não devolva um número IP para o nome pesquisado, é possível indicar um servidor DNS específico logo após o nome sendo testado:

```
# host lcnsqr.com 208.67.222.222
Using domain server:
Name: resolver1.opendns.com
Address: 208.67.222.222#53
Aliases:

lcnsqr.com has address 162.243.102.48
lcnsqr.com mail is handled by 0 trilobit.lcnsqr.com.
```

Se apenas ao especificar um servidor DNS ao comando `host` se obtém um endereço IP correspondente, será necessário incluir servidores DNS no arquivo `/etc/resolv.conf`. Os endereços IP `208.67.222.222` e `208.67.220.220` são servidores DNS públicos do Opendns.com e podem ser utilizados livremente. Outros servidores DNS públicos são `8.8.8.8` e `8.8.4.4`, estes oferecidos pelo Google.

Configurar cliente DNS

O DNS é o serviço responsável por traduzir nomes - como lcnsqr.com - para números IP - como 162.243.102.48 - e vice-versa. A configuração incorreta do DNS resulta numa rede praticamente inoperante, pois imensa maioria dos destinos remotos são acessadas por nome e não diretamente pelo seu número IP.

Via de regra, é primeiro consultado o arquivo `/etc/hosts`. Em seguida, caso o nome consultado não seja encontrado no arquivo, será consultado um servidor DNS especificado no arquivo `/etc/resolv.conf`.

O arquivo `/etc/hosts` é bastante simples. Nele os números IP são posicionados ao lado dos respectivos nomes:

```
# cat /etc/hosts
127.0.0.1       localhost
162.243.102.48   trilobit
```

Mais de um nome pode ser atribuído a um mesmo IP, atuando como um nome alternativo para o mesmo IP. Por exemplo, incluir o nome `lcnsqr` ao IP 162.243.102.48:

```
162.243.102.48   trilobit lcnsqr
```

Já no arquivo `/etc/resolv.conf` são indicados os números IP dos servidores DNS, ou seja, os computadores que fazem a tradução de um nome para um número IP. A entrada fundamental no `/etc/resolv.conf` é **nameserver**, que define o servidor DNS. Outras entradas nameserver podem estar indicadas, para o caso do primeiro servidor DNS estar fora do ar ou muito ocupado:

```
# cat /etc/resolv.conf
domain lcnsqr.com
nameserver 8.8.4.4
nameserver 8.8.8.8
nameserver 209.244.0.3
```

A linha `domain` indica um domínio padrão. Assim, quando for consultado um nome sem domínio, automaticamente será incluído o domínio definido na entrada `domain`. Esse recurso é especialmente útil para o domínio da rede local, eliminando a necessidade de especificar o nome de domínio completo de uma máquina toda vez que seu nome for consultado manualmente.

O comando `dig` (*Domain Information Groper*) retorna informações mais avançadas para o diagnóstico de problemas em servidores DNS. Se nenhum argumento for utilizado, o comando realizará o teste-padrão no(s) servidor(es) encontrados no arquivo `/etc/resolv.conf`. Para utilizar um servidor específico, basta indicá-lo após o caractere _@_:

```
# dig lcnsqr.com @8.8.8.8

; <<>> DiG 9.8.4-rpz2+rl005.12-P1 <<>> lcnsqr.com @8.8.8.8
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 44434
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 0

;; QUESTION SECTION:
;lcnsqr.com.                    IN      A

;; ANSWER SECTION:
lcnsqr.com.             1799    IN      A       162.243.102.48

;; Query time: 82 msec
;; SERVER: 8.8.8.8#53(8.8.8.8)
;; WHEN: Fri Jul 11 14:11:58 2014
;; MSG SIZE  rcvd: 44
```

Essa resposta mostra que o nome lcnsqr.com foi localizado pelo servidor DNS indicado. O trecho *QUESTION* mostra qual foi o nome pesquisado e o trecho *ANSWER* mostra qual foi a resposta do servidor consultado.

Outros problemas de rede

Se todas as configurações de rede estiverem em ordem e ainda assim existirem problemas de conectividade, é possível que as falhas estejam em outros pontos da rede. Um comando importante para analisar o tráfego e a resposta das máquinas remotas é o `netstat`. Por exemplo, é possível inspecionar todas as conexões do protocolo TCP ativas:

```
# netstat -tn
Active Internet connections (w/o servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp        0    352 162.243.102.48:22    189.100.34.204:43382    ESTABLISHED
```

A opção `-n` determina que sejam mostrados apenas os números IPs e a opção `-t` determina a configuração apenas das conexões do protocolo TCP. Para exibir continuamente as novas conexões, basta informar a opção `-c`.

O netstat também agrega algumas funções de outros comandos. Com a opção `-i`, exibe todas as interfaces de rede ativas e estatísticas relacionadas:

```
# netstat -i
Kernel Interface table
Iface   MTU Met   RX-OK RX-ERR RX-DRP RX-OVR    TX-OK TX-ERR TX-DRP TX-OVR Flg
eth0       1500 0    270337      0      0 0        143119      0      0      0 BMRU
lo        16436 0         0      0      0 0             0      0      0      0 LRU
```

Com a opção `-r`, exibe a tabela de rotas do sistema:

```
# netstat -rn
Kernel IP routing table
Destination     Gateway         Genmask         Flags   MSS Window  irtt Iface
0.0.0.0         162.243.102.1   0.0.0.0         UG        0 0          0 eth0
162.243.102.0   0.0.0.0         255.255.255.0   U         0 0          0 eth0
```

Caso o tráfego de dados mostre que algumas conexões não respondem, o problema poderá estar no ponto remoto, ou seja, em outro computador da rede. Para identificar em que ponto as conexões não seguem adiante, existe o comando `traceroute`. Por exemplo, o comando `traceroute 8.8.8.8` mostra as rotas percorridas por um pacote até chegar ao destino `8.8.8.8`.

Capítulo 5

Segurança e Permissões de Arquivos

Peso: 7

5.1 Segurança Básica e Identificação de Tipos de Usuários

Peso: 2

O Linux é um sistema operacional multiusuário. Como o nome sugere, esse tipo de sistema operacional permite que diferentes usuários sejam separados pelo sistema. Ou seja, diferentes pessoas podem utilizar o mesmo sistema operacional sem que seus arquivos e personalizações estejam acessíveis a outros usuários.

Diferentes usuários podem até utilizar o sistema operacional ao mesmo tempo. Apesar de não ser comum um mesmo computador possuir mais de um teclado e monitor, é bastante comum que diversos usuários utilizem o mesmo sistema via rede.

Outra vantagem em manter os usuários em contas distintas é poder controlar seus privilégios dentro do sistema. Um usuário deve poder trabalhar com seus arquivos e ter acesso restrito a certos recursos do computador, mas não deve ter acesso a arquivos de terceiros ou a recursos que podem prejudicar o funcionamento do sistema operacional. O único usuário que possui acesso irrestrito dentro do sistema operacional é o usuário **root**.

O usuário root

O principal usuário de um sistema Unix é o usuário chamado **root**. Ele é criado por padrão e é utilizado para configurar o sistema operacional e corrigir eventuais problemas. Também é o único usuário cujo diretório pessoal não está no diretório padrão de usuários, `/home`, mas na raiz do sistema de arquivos, em `/root`.

Senha de root

A senha do usuário root normalmente é definida durante a instalação do sistema operacional. Em alguns casos, não é atribuída uma senha ao usuário root, e será necessário utilizar o comando `sudo` para realizar operações de root.

Devido ao seu poder irrestrito no sistema operacional, é importante ter muito cuidado quando utilizando o usuário root. Mesmo tratando-se de um computador pessoal utilizado por apenas uma pessoa, é recomendável operar o computador com um usuário convencional.

Usuários convencionais e de sistema

É o usuário root o responsável por criar usuários no sistema local. Todas as contas de usuário são armazenadas no arquivo de configuração `/etc/passwd`. O usuário root também pode associar um usuário a um grupo para lhe conferir privilégios extras. Os grupos do sistema e os usuários a eles associados são armazenados no arquivo `/etc/group`.

Todo usuário está associado a pelo menos um grupo, chamado seu *grupo principal*. O grupo principal é único, mas o usuário pode estar associado e diversos outros grupos.

Cada usuário e grupo possui um número único associado. O único usuário com um número padrão é o root, com número 0. Os números de um usuário e de seus grupos podem ser observados com o comando `id`. Sem argumento, o comando `id` exibe o número do usuário atual e os grupos aos quais pertence:

```
$ id
uid=13130(lcnsqr) gid=207(bmac) groups=207(bmac)
```

Neste exemplo, o número (uid) do usuário *lcnsqr* é *13130*, o número de seu grupo principal (*bmac*) é *207* e está associado somente a este grupo. Os números são gerados automaticamente, geralmente sendo atribuídos números a partir de 1000 para usuários convencionais.

Usuários comuns podem executar tarefas normalmente reservadas ao root com o comando `sudo`. Por exemplo, para utilizar o comando administrativo `apt-get dist-upgrade` com o `sudo`:

```
$ sudo apt-get dist-upgrade
```

O comando solicitará a senha do usuário para prosseguir. Caso seja necessário entrar na conta de outro usuário, pode ser utilizado o comando `su`:

```
$ su -
```

No exemplo mostrado, o comando `su -` é utilizado para entrar na conta do usuário root. Será necessário fornecer a senha do root para prosseguir.

Além dos usuários convencionais, existem usuários especiais chamados usuários de sistema. Estes usuários não correspondem a uma pessoa, mas a alguma tarefa do sistema operacional. Essa abordagem oferece uma camada adicional de segurança, pois programas executados por um usuário não podem interferir com arquivos e processos que não lhe pertencem.

Inspeção de usuários

O usuário root pode interferir em processos de outros usuários e modificar seus arquivos. O root pode até checar quem está usando o sistema com o comando `who`. Com o comando `w` o usuário root pode verificar quem está utilizando o sistema e sua atividade no momento.

O comando `lastlog` exibe quando foi a última vez que cada usuário entrou no sistema:

```
# lastlog
Username         Port     From             Latest
root             pts/0    177.81.35.198    Tue Jan  7 17:09:50 +0000 2014
daemon                                     **Never logged in**
```

```
bin                                             **Never logged in**
sys                                             **Never logged in**
sync                                            **Never logged in**
games                                           **Never logged in**
man                                             **Never logged in**
lp                                              **Never logged in**
mail                                            **Never logged in**
news                                            **Never logged in**
uucp                                            **Never logged in**
proxy                                           **Never logged in**
www-data                                        **Never logged in**
backup                                          **Never logged in**
list                                            **Never logged in**
irc                                             **Never logged in**
gnats                                           **Never logged in**
nobody                                          **Never logged in**
libuuid                                         **Never logged in**
Debian-exim                                     **Never logged in**
messagebus                                      **Never logged in**
avahi                                           **Never logged in**
sshd                                            **Never logged in**
luciano          pts/0    189.100.34.204   Sat Jul 12 15:39:26 +0000 2014
mysql                                           **Never logged in**
postfix                                         **Never logged in**
dovecot                                         **Never logged in**
dovenull                                        **Never logged in**
```

Nota-se que apenas os usuário *root* e *luciano* ingressaram nesse sistema. Este é o resultado esperado, pois todos os outros usuários nesse sistema são usuários de sistema e não se comportam como um usuário convencional. Caso um destes ingressou no sistema, significa que houve uma invasão e o sistema pode ter sido comprometido.

O comando `last` possui finalidade semelhante, mas exibindo os últimos ingressos de usuários no sistema. Para verificar os últimos ingressos de um usuário específico, basta fornecer seu nome de usuário como argumento:

```
$ last lcnsqr
lcnsqr   pts/0        189.100.34.204   Sat Jul 12 13:07   still logged in
lcnsqr   pts/0        189.100.34.204   Fri Jul 11 18:39 - 00:23  (05:43)
lcnsqr   pts/0        189.100.34.204   Fri Jul 11 17:43 - 17:57  (00:14)

wtmp begins Tue Jul  1 01:58:58 2014
```

O comando `last reboot` mostra quando o sistema foi ligado pela última vez, ou seja, desde quando está ligado. O usuário root pode verificar também se houveram tentativas mal sucedidas de ingresso no sistema com o comando `lastb`.

5.2 Criação de Usuários e Grupos

Peso: 2

Em ambientes onde mais de uma pessoa utiliza o computador ou utiliza os recursos fornecidos por ele via rede, é muito importante que cada uma delas possua restrições para que não comprometa dados sensíveis, sejam eles pertinentes ao próprio sistema, sejam pertinentes a outros usuários. Para isso, para cada usuário é criada uma conta com a qual ele acessará o sistema.

Cabe ao usuário root administrar as contas e grupos de usuários. Contudo, o próprio usuário pode modificar alguns aspectos de sua própria conta no sistema.

Criar conta de usuário

O comando `useradd` é usado pelo usuário root para criar uma nova conta no sistema. As principais opções do `useradd` são:

- `-c comentário`: comentário (geralmente o nome completo do usuário);
- `-d diretório`: caminho para o diretório pessoal do usuário;
- `-g grupo`: grupo inicial (GID). Precisa existir previamente no sistema;
- `-G grupo1,grupo2`: grupos adicionais, separados por vírgula;
- `-u UID`: UID (User ID) do usuário;
- `-s shell`: Shell padrão para o usuário;
- `-p senha`: senha (entre aspas);
- `-e data`: data de validade da conta;
- `-k /etc/skel`: copia o diretório modelo `/etc/skel`;
- `-m`: cria o diretório pessoal, se não existir.

Com a opção `-k /etc/skel` novos diretórios pessoais podem ser criados a partir de um conteúdo padrão armazenado em `/etc/skel`. Esse procedimento facilita a criação de várias contas de usuário a partir de um perfil pré-definido.

Para que o usuário possa acessar sua conta, o administrador precisará definir uma senha para ele. Isso pode ser feito por meio do comando `passwd usuário`. Usado sem argumentos, `passwd` altera a senha para o usuário atual, o que pode ser feito por um usuário comum.

O campo de descrição pode ser alterado com o comando `chfn` e o shell principal pode ser alterado com `chsh`. Usuários comuns podem usar estes comandos para alterar exclusivamente suas próprias contas.

Uma conta de usuário pode ser apagada com o comando `userdel`. A opção `-r` assegura que o diretório pessoal do usuário também seja apagado.

As informações de conta dos usuários do sistema são armazenadas no arquivo `/etc/passwd`, no formato:

```
root:x:0:0::/root:/bin/bash
luciano:x:1000:1000:Luciano Antonio Siqueira:/home/luciano:/bin/bash
```

Cada usuário é definido em uma linha, em campos separados por ":" representando, respectivamente:

- Nome de Login;

- Senha ("x"quando usando o arquivo `/etc/shadow`);
- Número de identificação do usuário (UID);
- Número do grupo principal do usuário (GID);
- Descrição do usuário (opcional);
- Diretório pessoal para o usuário;
- Shell inicial do usuário (se vazio, o arquivo padrão `/bin/sh` será usado).

Para editar diretamente o arquivo `/etc/passwd`, é recomendado usar o comando `vipw`, que bloqueia o arquivo `/etc/passwd` contra possíveis alterações concorrentes, evitando corrupção do arquivo. A edição será feita com o editor padrão, via de regra o editor *vi*. Usado com a opção `-s`, `vipw` abrirá para edição o arquivo `/etc/shadow`.

Senhas shadow

O arquivo `/etc/passwd` pode ser lido por qualquer usuário, o que pode tornar as senhas criptografadas passíveis de decodificação. Para evitar essa possibilidade, é usado um segundo arquivo, acessível apenas ao usuário root, o arquivo `/etc/shadow`.

Como no arquivo `/etc/passwd`, os campos no arquivo `/etc/shadow` são separados por ":", correspondendo a:

- Nome de usuário, que deve corresponder a um nome válido em `/etc/passwd`;
- A senha criptografada. Em branco permite login sem senha. Com um asterisco "*" indica que a conta está bloqueada;
- O número de dias (desde 01/01/1970) desde que a senha foi alterada;
- Número mínimo de dias até que uma senha possa ser novamente alterada. O número zero "0" permite alterar a senha sem tempo de espera;
- Número de dias depois dos quais a senha deverá ser alterada. Por padrão, 99999, ou 274 anos;
- Número de dias para informar ao usuário sobre a expiração da senha;
- Número de dias, depois de a senha expirar, até que a conta seja bloqueada;
- O número de dias, a partir de 01/01/1970, desde que a conta foi bloqueada;
- Campo reservado.

As informações referentes à validade da senha também podem ser modificadas por meio do programa `chage`, com as seguintes opções:

- `-m dias`: mínimo de dias até que o usuário possa trocar uma senha modificada;
- `-M dias`: número máximo de dias que a senha permanecerá válida;
- `-d dias`: número de dias decorridos em relação a 01/01/1970. Determina quando a senha foi mudada. Também pode ser expresso no formato de data local (dia/mês/ano);

- `-E dias`: número de dias decorridos em relação a 01/01/1970, a partir dos quais a conta não estará mais disponível. Também pode ser expresso no formato de data local (dia/mês/ano);
- `-I dias`: inatividade ou tolerância de dias, após a expiração da senha, para que a conta seja bloqueada;
- `-W dias`: dias anteriores ao fim da validade da senha, quando será emitido um aviso sobre a expiração da validade.

Para usuários comuns, o `chage` só pode ser usado com a opção `-l usuário`, que mostra as restrições referentes ao usuário em questão. O comando `usermod` agrega as funções de alteração de conta de usuário por meio das opções:

- `-c descrição`: descrição do usuário;
- `-d diretório`: altera diretório do usuário. Com o argumento `-m`, move o conteúdo do diretório atual para o novo;
- `-e valor`: prazo de validade da conta, especificado no formato *dd/mm/aaaa*;
- `-f valor`: número de dias, após a senha ter expirado, até que a conta seja bloqueada. Um valor `-1` cancela essa função;
- `-g grupo`: grupo principal do usuário;
- `-G grupo1,grupo2`: grupos adicionais para o usuário;
- `-l nome`: nome de login do usuário;
- `-p senha`: senha;
- `-u UID`: número de identificação (UID) do usuário;
- `-s shell`: shell padrão do usuário;
- `-L`: bloqueia a conta do usuário, colocando um sinal `!` na frente da senha criptografada. Uma alternativa é substituir o shell padrão do usuário por um script ou programa que informe as razões do bloqueio;
- `-U`: desbloqueia a conta do usuário, retirando o sinal `!` da frente da senha criptografada.

Grupos de usuários

Para criar um grupo de usuários, é usado o comando `groupadd`:

```
# groupadd estudo_c
```

O número de identificação do grupo (GID) pode ser especificado com a opção `-g`. Para excluir um grupo, é usado o comando `groupdel`:

```
# groupdel estudo_c
```

Um usuário poderá ser incluído/excluído de um grupo com o comando `gpasswd`, utilizando o argumento adequado. As opções mais comuns do `gpasswd` são:

- `gpasswd grupo`: cria uma senha para grupo;
- `gpasswd -r grupo`: apaga a senha para grupo;
- `gpasswd -a usuário grupo`: associa usuário ao grupo;
- `gpasswd -d usuário grupo`: exclui usuário de grupo;
- `gpasswd -A usuário grupo`: torna um usuário administrador de grupo.

Um usuário pode pertencer a mais de um grupo, mas apenas um grupo pode ser o principal. Para mostrar os grupos aos quais um usuário pertence, pode ser usado o comando `groups usuário`. Usado sem argumentos, o comando groups mostra os grupos do usuário atual.

As informações sobre os grupos existentes no sistema são armazenadas no arquivo `/etc/group`. Neste arquivo, cada grupo é definido em uma linha, em campos separados por `:`, representando:

- Nome do grupo;
- Senha para o grupo (x se utilizar `/etc/gshadow`);
- Número de identificação do grupo (GID);
- Lista de membros do grupo, separados por vírgula.

Para editar diretamente o arquivo `/etc/group`, é altamente indicado usar o comando `vigr`, que bloqueia o arquivo `/etc/group` contra possíveis alterações externas, evitando corrupção do arquivo.

O comando `groupmod` agrega algumas funções de alteração de grupos. Suas opções mais comuns são:

- `-g GID`: altera o número (GID) do grupo;
- `-n nome`: altera o nome do grupo.

A principal finalidade dos grupos é permitir que usuários executem atividades que não são permitidas fora do grupo em questão. Essas atividades estão relacionadas principalmente à leitura e escrita em arquivos e diretórios restritos. Portanto, é importante compreender como funciona o sistema de permissões de arquivos em ambientes Unix.

5.3 Controle de Permissões e Propriedade de Arquivos

Peso: 2

Controlar permissões e propriedades de arquivos

Em sistemas de arquivos do padrão Unix, existe um sistema de permissão que determina a quem pertence um determinado arquivo ou diretório e quais usuários ou grupos podem utilizá-los. Para arquivos e diretórios há três níveis de permissão:

- Usuário dono do arquivo (**u**);
- Grupo dono do arquivo (**g**);
- Demais usuários - *outros* - (**o**).

As permissões podem ser exibidas ao listar os arquivos com o comando `ls -l`:

```
# ls -l /etc/X11/
total 72
lrwxrwxrwx 1 root root    13 Oct 15 03:56 X -> /usr/bin/Xorg
-rwxr-xr-x 1 root root   709 Oct 13  2010 Xreset
drwxr-xr-x 2 root root  4096 Oct 15 03:52 Xreset.d
drwxr-xr-x 2 root root  4096 Oct 15 03:52 Xresources
-rwxr-xr-x 1 root root  3517 Apr  8  2009 Xsession
drwxr-xr-x 2 root root  4096 Oct 15 03:57 Xsession.d
-rw-r--r-- 1 root root   265 Jan 16  2009 Xsession.options
-rw-r--r-- 1 root root    13 May 24 02:52 XvMCConfig
-rw-r--r-- 1 root root   601 Oct 15 03:52 Xwrapper.config
drwxr-xr-x 2 root root  4096 Oct 15 03:57 app-defaults
-rw-r--r-- 1 root root    15 Oct 15 03:58 default-display-manager
drwxr-xr-x 6 root root  4096 Oct 15 03:50 fonts
-rw-r--r-- 1 root root 17394 Sep 29  2009 rgb.txt
drwxr-xr-x 2 root root  4096 Oct 15 03:57 xinit
drwxr-xr-x 2 root root  4096 Dec 25  2012 xkb
```

A primeira letra representa o tipo do arquivo, podendo ser:

- `-`: Arquivo convencional;
- `d`: Diretório;
- `l`: Link simbólico;
- `c`: Dispositivo especial de caracteres;
- `p`: Canal *fifo*;
- `s`: *Socket*.

As demais letras são divididas em grupos de três, determinando as permissões para o dono do arquivo, o grupo do arquivo e demais usuários, respectivamente.

Alterando permissões

As permissões são alteradas com o comando `chmod` e podem ser de leitura (**r**), escrita (**w**) e execução (**x**). Por exemplo, o grupo ao qual pertence o arquivo `arquivos.tar.gz` terá apenas acesso de leitura a este e para os demais usuários será retirada a permissão de leitura:

```
chmod g=r,o-r arquivos.tar.gz
```

Para incluir permissão de escrita para o grupo do arquivo `arquivos.tar.gz`:

```
chmod g+w arquivos.tar.gz
```

Apesar de possuírem o mesmo modelo de permissões, arquivos e diretórios comportam-se de maneiras diferentes tendo as mesmas permissões. Em diretórios, a permissão **r** possibilita ler o conteúdo do diretório, a permissão **w** permite criar arquivos dentro do diretório e **x** permite listar o conteúdo do diretório.

Permissões numéricas (octais)

Permissões podem ser manejadas mais eficientemente através de um formato numérico, chamado *octal*. O número octal consiste em uma sequencia de quatro dígitos. O primeiro dígito representa uma permissão especial, abordada adiante. Os demais representam as permissões para o usuário, grupo e outros, nessa ordem.

Cada dígito indica a presença de uma permissão a partir da soma dos valores 4, 2 e 1. Esses valores correspondem à leitura, escrita e execução. A tabela a seguir mostra todas permissões possíveis, desde 0 (nenhuma permissão) até 7 (todas as permissões).

Dígito	Leitura (valor 4)	Escrita (valor 2)	Execução (valor 1)
0	—	—	—
1	—	—	Sim
2	—	Sim	—
3	—	Sim	Sim
4	Sim	—	—
5	Sim	—	Sim
6	Sim	Sim	—
7	Sim	Sim	Sim

Dessa forma, o comando `chmod 0664 arquivos.tar.gz` mudará as permissões do arquivo `arquivos.tar.gz` para `-rw-rw-r--`, ou seja, leitura e escrita para o usuário, leitura e escrita para o grupo e somente leitura para os demais.

Para mudar recursivamente todos os arquivos dentro de um diretório especificado, utiliza-se o `chmod` com a opção `-R`.

Modificar donos e grupos de arquivos

Para alterar dono e grupo de arquivos e diretórios, utiliza-se os comandos `chown` e `chgrp`. O primeiro argumento é um nome válido de usuário ou grupo e o segundo é o arquivo ou diretório a ser alterado. Apenas o usuário root pode usar o comando `chown`, mas qualquer usuário pode usar o comando `chgrp` em seus arquivos e diretórios, desde que faça parte do grupo que será atribuído.

Mudar dono de arquivo usando o `chown`:

```
chown luciano arquivos.tar.gz
```

Mudar grupo de arquivo:

```
chgrp users arquivos.tar.gz
```

Para alterar usuário e grupo simultaneamente:

```
chown luciano.users arquivos.tar.gz
```

Ou

```
chown luciano:users arquivos.tar.gz
```

Tanto `chown` quanto `chgrp` possuem a opção `-R` para alterar conteúdos de diretórios recursivamente.

5.4 Arquivos e Diretórios Especiais

Peso: 1

Permissões suid e sgid

Num ambiente Unix, todos os processos são vinculados ao usuário que os iniciou. Dessa forma, o programa herdará as mesmas permissões de leitura e escrita do usuário que o executou. Algumas tarefas, no entanto, exigem que o processo altere ou acesse arquivos para os quais o usuário não tem a permissão necessária. Por exemplo, alterar a própria senha exige que o arquivo `/etc/shadow` seja alterado, mas as permissões de `/etc/shadow` limitam a escrita ao usuário dono deste arquivo (o usuário //root//):

```
$ ls -l /etc/shadow
-rw-r----- 1 root shadow 1080 Oct 15 04:02 /etc/shadow
```

Para contornar essa condição, existe um tipo de permissão especial, chamada **suid** (*set user id*). Arquivos executáveis que possuam a permissão suid serão executados com as mesmas permissões do dono do *comando* e não com as permissões do usuário que o executou. A permissão suid é representada pela letra **s** no lugar do *x* na porção referente ao dono do arquivo:

```
$ ls -l /usr/bin/passwd
-rwsr-xr-x 1 root root 51096 May 25  2012 /usr/bin/passwd
```

Para incluir a permissão suid em um arquivo executável, utiliza-se:

```
$ chmod u+s comando
```

De maneira semelhante, a permissão **sgid** atua em diretórios. Ela é uma permissão de grupo, portanto aparece no campo de permissões referente ao grupo.

Num diretório com a permissão sgid, todos os arquivos ali criados pertencerão ao grupo do diretório em questão, o que é especialmente útil em diretórios onde trabalham usuários pertencentes ao mesmo grupo.

Quando ativadas, as permissões suid e sgid fazem aparecer a letra **s** no lugar da letra x nas permissões de dono do arquivo e grupo do arquivo, respectivamente. Se a permissão de execução também existir, aparecerá a letra **s** minúscula. Se apenas as permissões suid e sgid existirem, aparecerá a letra **S** maiúscula.

A permissão sticky

O inconveniente em usar diretórios compartilhados é que um usuário poderia apagar algum ou todo o conteúdo inadvertidamente. Para evitar que isso aconteça, existe o a permissão *sticky*, que impede usuários de apagar arquivos não criados por eles mesmos. É o caso do diretório `/tmp`:

```
$ ls -ld /tmp
drwxrwxrwt 6 root root 4096 Oct 21 20:17 /tmp
```

A letra **t** nas permissões para demais usuários demonstra o uso da permissão sticky. Se apenas a permissão sticky existir, aparecerá a letra **T** maiúscula.

Para atribuir a permissão sticky no diretório chamado `trabalho`:

```
chmod o+t trabalho
```

Permissões especiais em formato numérico

Como as opções convencionais, as permissões especiais também podem ser manipuladas em formato octal (numérico). A permissão especial é o primeiro dos quatro dígitos da opção no formato octal. A tabela a seguir detalha essa correspondência.

Dígito	suid (valor 4)	sgid (valor 2)	sticky (valor 1)
0	—	—	—
1	—	—	Sim
2	—	Sim	—
3	—	Sim	Sim
4	Sim	—	—
5	Sim	—	Sim
6	Sim	Sim	—
7	Sim	Sim	Sim

Criar e alterar links simbólicos e hardlinks

Links são arquivos especiais que têm finalidade de atalho para outros arquivos, facilitando a maneira como são acessados. Existem dois tipos de links: o *softlink* (link simbólico) e o *hardlink* (link físico).

Hardlinks (links físicos)

Hardlinks são um ou mais nomes que um *inode* do sistema de arquivos pode ter. Todo arquivo criado é, necessariamente, um hardlink para seu inode correspondente. Novos hardlinks são criados usando o comando `ln`:

```
ln arquivos.tar.gz files.tar.gz
```

> **O que é um inode?**
>
> Um inode é o elemento básico que identifica o arquivo no sistema de arquivos. O primeiro inode de um arquivo carrega suas propriedades e indica em quais outros inodes do sistema de arquivos os dados deste arquivo estão localizados.

A opção `-i` do comando `ls` mostra o número dos inodes dos arquivos:

```
$ ls -i
6534 arquivos.tar.gz  6531 dois.txt  6534 files.tar.gz  6536 trabalho  6532 um.txt
```

Ambos `arquivos.tar.gz` e `files.tar.gz` são hardlinks para o mesmo inode 6534. Hardlinks para o mesmo inode possuem mesma permissão, donos, tamanho e data, pois esses atributos são registrados diretamente nos inodes.

```
$ ls -l arquivos.tar.gz
-rw-r--r-- 2 luciano luciano 188 Oct 16 22:10 arquivos.tar.gz
```

O número **2** na segunda coluna de informações demonstra que há dois hardlinks para o inode correspondente ao arquivo `arquivos.tar.gz`. Um arquivo só é de fato apagado do sistema de arquivos quando o último hardlink remanescente é excluído.

Hardlinks só podem ser criados dentro de um mesmo sistema de arquivos. Não é possível criar hardlinks para diretórios. Os arquivos especiais `.` e `..` são hardlinks para diretório criados exclusivamente pelo próprio sistema.

Softlinks (links simbólicos)

Links simbólicos podem apontar para qualquer alvo, inclusive em sistemas de arquivos diferentes. Para criar um link simbólico, usa-se `ln` com a opção `-s`:

```
ln -s arquivos.tar.gz a.tar.gz
```

Detalhes do link:

```
$ ls -l a.tar.gz
lrwxrwxrwx 1 luciano luciano 15 Oct 21 21:06 a.tar.gz -> arquivos.tar.gz
```

Um link simbólico é indicado pela letra `l` no início das permissões que, nesse caso, são sempre `rwxrwxrwx`. O tamanho do arquivo de link é exatamente a quantidade de bytes (caracteres) do caminho alvo. A seta ao lado do nome do link simbólico indica o caminho até o alvo.

Um link simbólico para um caminho relativo será quebrado se o alvo ou o próprio link for movido. Um link simbólico para um caminho absoluto só será quebrado se o alvo for movido ou apagado. Para atualizar a informação de alvo de um link simbólico existente mas "quebrado", recria-se o link com a opção `-f`.

Funções comuns para links simbólicos são indicar caminhos longos frequentemente usados, criar nomes mais simples para arquivos executáveis e nomes adicionais para bibliotecas de sistema.

Apêndice A

Objetivos da Certificação Linux Essentials

A.1 Tópico 1: A Comunidade Linux e Carreira em Código Aberto

Peso: 7

1.1: Evolução do Linux e Sistemas Operacionais Populares

Peso: 2
Descrição: Conhecimento sobre o desenvolvimento do Linux e distribuições principais.
Conhecimentos Chave:

- Filosofia do Código Aberto.
- Distribuições.
- Sistemas embarcados.

Lista parcial dos arquivos, termos e ferramentas utilizados:

- Android.
- Debian.
- CentOS.

1.2: Principais Aplicativos de Código Aberto

Peso: 2
Descrição: Noções sobre os principais aplicativos e suas finalidades.
Conhecimentos Chave:

- Aplicativos de computador pessoal.
- Aplicativos de servidor.

- Aplicativos de dispositivos portáteis.
- Linguagens de programação.
- Ferramentas de gestão de pacotes e repositórios.

Lista parcial dos arquivos, termos e ferramentas utilizados:

- OpenOffice.org, LibreOffice, Thunderbird, Firefox.
- Blender, Gimp, Audacity, ImageMagick.
- Apache, MySQL, PostgreSQL.
- NFS, Samba, OpenLDAP, Postfix, DNS, DHCP.
- C, Java, Perl, shell, Python, PHP.

1.3: Compreensão sobre programas de Código Aberto e Licenciamento

Peso: 1

Descrição: Comunidades abertas e licenciamento de Programas de Código Aberto em empresas.

Conhecimentos Chave:

- Licenciamento.
- Free Software Foundation (FSF), Open Source Initiative (OSI).

Lista parcial dos arquivos, termos e ferramentas utilizados:

- GPL, BSD, Creative Commons.
- Software Livre, Software de Código Aberto, FOSS, FLOSS.
- Modelos de negócio com Código Aberto.

Convém saber:

- Propriedade Intelectual (IP), copyright, marcas registradas e patentes.
- Licença Apache, Licença Mozilla.

1.4: Habilidades em TIC e Atividades em Linux

Peso: 2

Descrição: Capacidade básica em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e desempenho de atividades em Linux.

Conhecimentos Chave:

- Habilidade no computador pessoal.
- Acessando a linha de comando.
- Uso empresarial do Linux, Computação em Nuvem e Virtualização.

Lista parcial dos arquivos, termos e ferramentas utilizados:

- Utilização de um navegador, atenção à privacidade, opções de configuração, buscas na web e salvar conteúdo.
- Console e terminal.
- Questões sobre privacidade e ferramentas.
- Utilização de aplicativos Open Source comuns em apresentações e projetos.

A.2 Tópico 2: Localizar-se num Sistema Linux

Peso: 8

2.1: Básico da Linha de Comando

Peso: 2
Descrição: Uso básico da linha de comando do Linux
Conhecimentos Chave:

- Shell básico
- Comandos de formatação
- Trabalhando com opções
- Variáveis
- Englobamento
- Aspas

Lista parcial dos arquivos, termos e ferramentas utilizados:

- echo
- history
- Variável de ambiente PATH
- which

Convém saber:

- Substituições
- Operadores de controle ||, && e ;

2.2: Utilizando a Linha de Comando para Obter Ajuda

Peso: 2

Descrição: Executar comandos de ajuda e navegar pelos diferentes sistemas de ajuda.

Conhecimentos Chave:

- Man
- Info

Lista parcial dos arquivos, termos e ferramentas utilizados:

- man
- info
- Páginas de manual
- /usr/share/doc
- locate

Convém saber:

- apropos, whatis, whereis

2.3: Utilizando Diretórios e Listando Arquivos

Peso: 2

Descrição: Navegação pelo diretório pessoal e diretórios de sistema e listar arquivos em diferentes lugares.

Conhecimentos Chave:

- Arquivos, diretórios
- Arquivos e diretórios ocultos
- Home (diretório pessoal)
- Caminhos absolutos e relativos

Lista parcial dos arquivos, termos e ferramentas utilizados:

- Opções comuns do comando ls
- Listagens recursivas
- cd
- . e ..
- home e ~

2.4: Criar, mover e apagar arquivos

Peso: 2

Descrição: Criar, mover e apagar arquivos no diretório pessoal
Conhecimentos Chave:

- Arquivos e diretórios
- Sensibilidade a maiúsculas e minúsculas
- Englobamento simples e aspas

Lista parcial dos arquivos, termos e ferramentas utilizados:

- mv, cp, rm, touch
- mkdir, rmdir

A.3 Tópico 3: O Poder da Linha de Comando

Peso: 10

3.1: Armazenamento de arquivos na linha de comando

Peso: 2

Descrição: Armazenar arquivos no diretório pessoal do usuário.
Conhecimentos Chave:

- Arquivos, diretórios.
- Armazenamento, compressão.

Lista parcial dos arquivos, termos e ferramentas utilizados:

- tar
- Opções comuns do tar
- gzip, bzip2
- zip, unzip

Convém saber:

- Extrair arquivos específicos de um armazenamento

3.2: Procurar e Extrair Informações de Arquivos

Peso: 4

Descrição: Procurar e extrair informações de arquivos no diretório pessoal.
Conhecimentos Chave:

- Canalizar na linha de comando.
- Redirecionamento de entrada/saída.
- Expressões regulares parciais POSIX (., [], *, ?).

Lista parcial dos arquivos, termos e ferramentas utilizados:

- find
- grep
- less
- cat, head, tail
- sort
- cut
- wc

Convém saber:

- Expressões regulares parciais POSIX ([^], ^, $).
- Expressões regulares parciais POSIX (+, (), |).
- xargs

3.3: Converter comandos em um script

Peso: 4

Descrição: Converter comandos repetitivos em scripts simples.
Conhecimentos Chave:

- Edição básica de texto
- Edição básica de scripts

Lista parcial dos arquivos, termos e ferramentas utilizados:

- /bin/sh
- Variáveis
- Argumentos
- Laço for
- echo

- Status de saída
- Nomes de editores de texto comuns

Convém saber:

- Utilização do pico, nano, vi (o básico para criar scripts).
- Bash
- Instruções if, while, case
- Comandos read, test e [

A.4 Tópico 4: O Sistema Operacional Linux

Peso: 8

4.1: Escolhendo um Sistema Operacional

Peso: 1
Descrição: Conhecimento sobre os principais sistemas operacionais e distribuições Linux.
Conhecimentos Chave:

- Diferenças entre Windows, Mac e Linux
- Controle sobre o ciclo de vida da distribuição

Lista parcial dos arquivos, termos e ferramentas utilizados:

- Interface gráfica versus a linha de comando, configuração do ambiente de trabalho.
- Ciclo de manutenção, Beta e Estável.

4.2: Entendimento sobre o Hardware do Computador

Peso: 2
Descrição: Familiaridade com os componentes que formam um computador doméstico e um servidor.
Conhecimentos Chave:

- Hardware

Lista parcial dos arquivos, termos e ferramentas utilizados:

- Discos rígidos e partições, placa-mãe, processador, alimentação, dispositivos óticos, periféricos.
- Tipos de monitores.
- Drivers.

4.3: Onde a Informação é Guardada

Peso: 3

Descrição: Onde diferentes tipos de informação são armazenados num sistema Linux.

Conhecimentos Chave:

- Kernel
- Processos
- syslog, klog, dmesg
- /lib, /usr/lib, /etc, /var/log

Lista parcial dos arquivos, termos e ferramentas utilizados:

- programas, bibliotecas, pacotes e bancos de dados de dados de pacotes, configuração do sistema.
- Processos e tabelas de processos, endereços de memória, mensagens de sistema e seu registro.
- ps, top, free

4.4: Seu Computador em Rede

Peso: 2

Descrição: Consultar configurações de rede vitais e determinar as necessidades básicas de um computador numa rede local (LAN).

Conhecimentos Chave:

- Internet, rede, roteadores.
- Serviço de Nomes de Domínio.
- Configuração de Rede.

Lista parcial dos arquivos, termos e ferramentas utilizados:

- route
- resolv.conf
- IPv4, IPv6
- ifconfig
- netstat
- ping

Convém saber:

- ssh
- dig

A.5 Tópico 5: Segurança e Permissões de Arquivos

Peso: 7

5.1: Segurança Básica e Identificação de Tipos de Usuários

Peso: 2

Descrição: Os vários tipo de usuários num sistema Linux.
Conhecimentos Chave:

- Root e usuários padrão
- Usuários de sistema

Lista parcial dos arquivos, termos e ferramentas utilizados:

- /etc/passwd, /etc/group
- id, who, w
- sudo

Convém saber:

- su

5.2: Criação de Usuários e Grupos

Peso: 2

Descrição: Criação de usuários e grupos num sistema Linux.
Conhecimentos Chave:

- Comandos de usuários e grupos.
- IDs de usuários.

Lista parcial dos arquivos, termos e ferramentas utilizados:

- /etc/passwd, /etc/shadow, /etc/group
- id, last
- useradd, groupadd
- passwd

Convém saber:

- usermod, userdel
- groupmod, groupdel

5.3: Controle de Permissões e Propriedade de Arquivos

Peso: 2

Descrição: Compreensão e manipulação de permissões e propriedade de arquivos.

Conhecimentos Chave:

- Permissão e donos de arquivos e diretórios.

Lista parcial dos arquivos, termos e ferramentas utilizados:

- ls -l
- chmod, chown

Convém saber:

- chgrp

5.4: Arquivos e Diretórios Especiais

Peso: 1

Descrição: Arquivos e diretórios especiais num sistema Linux, incluindo permissões especiais.

Conhecimentos Chave:

- Bibliotecas e arquivos de sistema
- Ligações simbólicas

Lista parcial dos arquivos, termos e ferramentas utilizados:

- /etc, /var
- /tmp, /var/tmp e sticky bit.
- ls -d
- ln -s

Convém saber:

- Hardlinks
- Setuid, setgid