

▲ FIGURA 2-11

Uma apresentação produzida em computador. Mostramos aqui apenas duas das telas que Carol Tracy usa quando faz uma apresentação sobre sua empresa. Carol conseguiu prepará-las rapidamente usando um software gráfico (o Microsoft PowerPoint). Ela pode exibir as telas diretamente em um projetor conectado a um computador ou transformá-las em slides ou transparências convencionais.

da indústria de computadores são tão persistentes e intensas que estamos dedicando uma seção exclusiva para essa questão.

Você já copiou um CD ou fita de música de um amigo para uma fita virgem? Muitas pessoas fazem isso sem parar para pensar. Também é possível fotocopiar um livro. Ambas as situações são evidentemente ilegais, mas o rebuliço é muito maior em relação à cópia ilegal de software. Por que isso ocorre? Bem, para começar, poucos de nós provavelmente nos ocuparíamos da laboriosa tarefa de fotocopiar um romance de Stephen King. A outra parte da questão é o dinheiro. Uma cópia pirata de um CD das 20 melhores músicas tira da gravadora — e do artista — apenas alguns dólares. Mas um software pirateado pode ser avaliado em centenas de dólares. O problema do software roubado intensificou-se com o surgimento da indústria de computadores pessoais.

Os desenvolvedores de software em geral faziam vistas grossas à pirataria praticada por pessoas físicas, porque um processo judicial consumiria tempo e dinheiro, e a maioria das pessoas que faziam cópias ilegais não compraria o software, de qualquer forma. Entretanto, uma série de casos recentes tem envolvido pirataria dentro de empresas de pequeno e médio porte, freqüentemente com o conhecimento e a participação da administração. O mais comum é a possibilidade de uma empresa comprar duas ou três cópias legítimas de um pacote de software e depois fazer e distribuir cópias a dezenas ou até centenas de funcionários. Esse tipo de pirataria custa à indústria de software quantias significativas. O contrabando é outro tipo de pirataria que gera grandes prejuízos financeiros. Inúmeros CD-ROMs ou DVD-ROMs são copiados e empacotados para imitar os originais e depois são vendidos em bancas de camelôs ou pequenas lojas por um preço muito inferior ao preço normal. Embora grande parte desse tipo de pirataria ocorra fora dos Estados Unidos, algumas cópias chegam aos mercados americanos e europeus. Duas organizações da indústria de software, a Business Software Alliance e a Software & Information Industry Association, perseguem ativamente e processam os piratas de software, no mundo inteiro. No Brasil, a Associação Brasileira das Empresas de Software — ABES (visite o site em www.abes.org.br) tem por finalidade promover o combate à pirataria. Segundo estatísticas da Receita Federal, 500 mil CD's foram apreendidos no Porto de Paranaguá em 20 de novembro de 2002.

Tudo bem se eu copiar esse software?

Veja, por exemplo, esse incidente. Bill Huston aprendeu computação em uma faculdade pública. Em um dos cursos, ele aprendeu a usar softwares em computadores pessoais. Bill tinha acesso a uma variedade de softwares protegidos por direitos autorais no laboratório de informática da faculdade. Depois de formado, conseguiu emprego em um museu da sua cidade, onde usava um software de banco de dados em um computador pessoal para catalogar as peças do museu. Ele tinha um computador pessoal em casa.

ESTABELECENDO CONEXÕES

Queremos dizer, na verdade, conexões remotas

Você precisa enviar relatórios urgentes do interior do Alasca? Sem problemas. Como você vê, esse inspetor carrega um computador laptop para verificar vazamentos ao longo do oleoduto, no Alasca. Ele pode conectar o modem do computador a uma linha telefônica convencional ou a um telefone celular ou por satélite.

Mas o que acontece se um usuário experiente precisar acessar arquivos que estão localizados em outro lugar?



Mais uma vez, sem problemas. O software de controle remoto permite que o usuário, seja em um banco de neve no Alasca ou em um escritório doméstico em Albuquerque, acesse uma rede, transfira arquivos ou mesmo execute um programa. Não podemos deixar de acrescentar que não é simplesmente qualquer pessoa que pode entrar em uma rede; é preciso ter a autorização apropriada, mesmo a longa distância.

Um dia, Bill foi fazer uma visita à faculdade e encontrou uma antiga professora. Depois de se cumprimentarem, ela perguntou o motivo da visita inesperada. “Ah”, disse ele, “vim apenas para copiar alguns softwares”. Ele não estava brincando. Tampouco a professora, que, depois de tomar fôlego, respondeu: “Você não pode fazer isso. É ilegal.” Bill mudou o semblante, dizendo: “Mas eu não posso comprá-lo!”. A professora imediatamente avisou o pessoal do laboratório de informática. Em consequência desse encontro, a equipe reforçou as políticas de uso de software e aumentou a vigilância do pessoal do laboratório. Em essência, as escolas devem proteger-se de pessoas sem ética ou que não conhecem bem as leis.

Há muitas pessoas como Bill. Elas não se imaginam roubando alguma coisa; apenas querem copiar para uso próprio. Porém, como a indústria de software apressa-se em ressaltar, fazer cópias não autorizadas é roubo, porque os fabricantes de software não obtêm as receitas às quais têm direito. Se Bill usasse no local de trabalho o software copiado ilegalmente, seu empregador correria o risco de ser processado.

Por que essas cópias extras?

Copiar software nem sempre é uma trapaça. Há razões legítimas para isso. Para começar, depois de pagar várias centenas de dólares por um software, definitivamente você vai querer fazer uma cópia de segurança para eventualidades como defeitos no disco ou acidentes. Provavelmente, você vai querer copiar o programa para o disco rígido e usá-lo, mais convenientemente, desse modo. Os desenvolvedores de software não se preocupam com esse tipo de cópia. Mas milhares de usuários de computador copiam softwares por outra razão: para obter o programa sem pagar por ele. Não há dúvida de que isso, sim, é antiético e ilegal.

▶ COMPUTADORES E PESSOAS

Esses primeiros dois capítulos descrevem o que é hardware, software e dados, mas o elemento mais importante em um sistema de computação são as pessoas. Qualquer um que se sinta intimidado pelos computadores vai se sentir aliviado ao saber que os computadores jamais farão muita coisa sem as pessoas — aquelas que ajudam a fazer o sistema funcionar e aquelas para quem o trabalho é realizado.

Os computadores e você, o usuário

Conforme observamos anteriormente, os usuários de computador passaram a ser chamados apenas de usuários, uma denominação que persiste há anos. Embora, antigamente, os usuários de computador fizessem parte de uma elite — cientistas altamente habilitados, engenheiros de pesquisa e desenvolvimento e planejadores governamentais —, atualmente a população de usuários se ampliou de modo considerável. Essa expansão se deve em parte aos softwares amigáveis, tanto para uso no trabalho como para uso pes-

arquivos de um disco para outro e, às vezes, renomeá-los ou excluí-los. Por fim, já se sentia bem à vontade com o que sabia sobre o sistema operacional.

Dois meses depois, o gerente de computadores pessoais da empresa informou a Linda que os três computadores pessoais da empresa seriam atualizados para o Microsoft Windows 98, um sistema operacional que incluía uma interface amigável. Apesar das garantias de que o novo sistema seria em cores e fácil de usar, Linda não estava nada entusiasmada com essa outra mudança. Mas ficou calada. Tinha consciência de que ser um usuário de computador significa estar disposto a se adaptar a mudanças. Linda, portanto, aprendeu a usar o mouse e a dominar ícones, janelas sobrepostas, menus deslizantes e outros mistérios.

Alguns anos depois, Linda conseguiu um emprego em uma outra empresa, maior, de fretes aéreos. Parte da razão de sua contratação foi sua resposta à revelação de que a nova empresa havia acabado de instalar o Windows XP, que, como ela já sabia, era um outro sistema operacional. Linda disse: "Ah, já aprendi diversos sistemas. Não seria problema aprender outro". Ela estava certa, não havia dúvida. Na verdade, Linda enfrentou poucos problemas para mudar para o novo sistema operacional.

▶ SISTEMAS OPERACIONAIS: SOFTWARE OCULTO

Quando um computador novinho em folha sai da linha de montagem da fábrica, não tem função nenhuma. O hardware precisa do software para funcionar. O software aplicativo, como os processadores de texto ou as planilhas eletrônicas, que possibilitam que os usuários trabalhem proveitosamente, compõem apenas parte da história. (Esse tipo de software foi discutido no Capítulo 2.) O software aplicativo não é capaz de comunicar-se diretamente com o hardware. Desse modo, o sistema operacional serve como um intermediário entre o software aplicativo e o hardware. **Sistema operacional** é um conjunto de programas que se encontra entre o software aplicativo e o hardware; é o software fundamental que controla o acesso a todos os recursos de hardware e software. A Figura 3.1 ilustra esse conceito. Conseqüentemente, o termo **software de sistemas** em geral é usado de forma alternada com sistema operacional, mas o software de sistemas abrange todos os programas relacionados com a coordenação operacional do computador. O software de sistemas inclui o sistema operacional, mas também inclui outros elementos, como compiladores de uma linguagem de programação e uma variedade de programas utilitários.

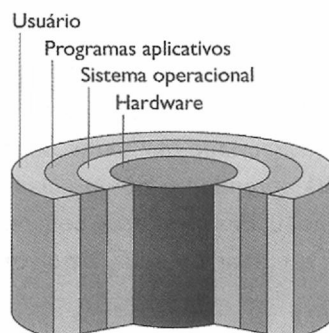
Observe que dissemos que um sistema operacional é um conjunto de programas. O **kernel** (núcleo) é a parte mais importante de um sistema operacional. Sua função é gerenciar todos os recursos do computador. Ele permanece na memória e, portanto, é chamado de residente. O kernel controla todo o sistema operacional, e, somente quando necessário, carrega do disco de armazenamento para a memória outros programas do sistema operacional, chamados de não-residentes (Figura 3.2).

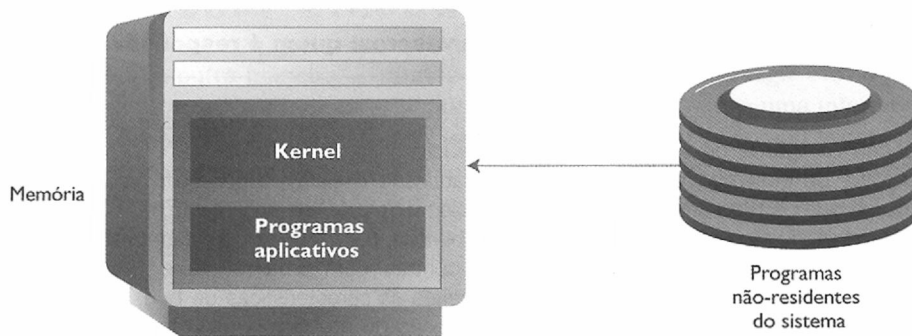
Independentemente do sistema operacional em uso, ao ligar o computador, o kernel é carregado do disco rígido para a memória do computador, tornando-o disponível. Esse processo de carregar o sistema operacional para a memória é chamado de inicialização (*bootstrapping*) ou **booting** do sistema. A palavra

▶ FIGURA 3-1

Diagrama conceitual de um sistema operacional.

Mais próximos do usuário estão os programas aplicativos, que ajudam o usuário a computar uma folha de pagamento, jogar ou redigir um relatório. O sistema operacional é o conjunto de programas entre os programas aplicativos e o hardware.





◀ FIGURA 3-2

Recuperando no disco programas do sistema operacional. O kernel do sistema operacional é residente na memória e, quando necessário, chama do disco programas do sistema operacional não-residentes.

"booting"¹ é usada porque, figurativamente, o sistema operacional "obtem sucesso pelos próprios esforços, sem a ajuda de terceiros". Quando o computador é ligado, um pequeno programa armazenado em um chip de ROM realiza alguns testes de componentes de hardware internos e carrega o kernel do disco rígido.

O sistema operacional tem três funções principais: (1) manter os recursos do computador, como a unidade central de processamento, a memória, as unidades de disco e impressoras; (2) estabelecer uma interface com o usuário; e (3) executar e oferecer recursos para softwares aplicativos. Tenha em mente, entretanto, que grande parte do trabalho de um sistema operacional não pode ser vista pelo usuário; muitas tarefas essenciais são executadas em segundo plano. Particularmente a primeira função mencionada — gerenciar os recursos do computador — é realizada sem que o usuário conheça os detalhes. Além disso, todas as operações de entrada e saída, embora sejam iniciadas por um programa aplicativo, são executadas de fato pelo sistema operacional.

Ainda que muitas de suas funções sejam ocultas, você terá de se comunicar diretamente com o sistema operacional para começar a usar um pacote de softwares aplicativos e executar várias tarefas de gerenciamento. Essa comunicação ocorre por meio da **interface com o usuário**, do sistema operacional, que determina como o usuário interage com o sistema operacional. As duas formas básicas de interface com o usuário são a interface de linha de comando e a interface gráfica (graphical user interface — GUI). A interface de linha de comando utiliza texto e exige que os comandos completos do sistema operacional sejam digitados. Os sistemas operacionais MS-DOS e Linux e muitos outros sistemas operacionais de computadores de grande porte usam a interface de linha de comando, como você verá nas páginas seguintes. As GUIs usam imagens e menus para que os usuários introduzam comandos. Os sistemas operacionais Windows e Mac usam GUIs. Muitas instalações do Linux e Unix são configuradas para oferecer uma GUI.

Os sistemas operacionais para computadores de grande porte devem controlar diversos programas de diferentes usuários, todos em execução simultânea. Serão examinadas as complexidades inerentes a esses sistemas posteriormente, neste capítulo. Por enquanto, vamos nos concentrar na interação de um único usuário com o sistema operacional de um computador pessoal.

▶ SISTEMAS OPERACIONAIS PARA COMPUTADORES PESSOAIS

Se pesquisar as ofertas de software no varejo, normalmente encontrará softwares agrupados de acordo com a **plataforma** na qual o software pode ser executado. O termo plataforma refere-se a uma combinação de hardware de computador e sistema operacional. A plataforma de microcomputador mais comum compõe-se de alguma versão do Microsoft Windows em execução em um PC com processador Intel, muitas vezes chamado de Wintel, para abreviar. Geralmente, os softwares aplicativos — processador de texto, planilhas eletrônicas, jogos etc. — podem ser executados somente em uma plataforma. Da mesma maneira que não se pode colocar um motor Honda em um caminhão Ford e esperar que ele funcione, não é possível usar uma versão do WordPerfect projetada para ser executada em um computador que usa a plataforma Wintel e executá-la em um Macintosh, da Apple, usando o sistema operacional Mac OS. Os fabricantes de software têm de optar pela plataforma para a qual desenvolverão um pacote de software aplicativo, embora alguns desenvolvam versões para mais de uma plataforma.

1 N. do T.: *Booting* deriva-se da expressão *raise oneself by one's own bootstraps*, ou seja, realizar algo sem precisar da ajuda de outros.

A ÉTICA EM QUESTÃO

Bugs² e invasores: quem é responsável?

Os sistemas operacionais, como todos os softwares, estão longe da perfeição. Na verdade, em virtude de sua complexidade e dos rigorosos requisitos de desempenho, provavelmente eles têm mais defeitos do que os programas aplicativos comuns. Suponha que você seja um programador e descubra um sério problema de software em um sistema operacional amplamente utilizado. Imagine ainda que esse bug permita que um invasor leia ou altere arquivos confidenciais em muitos computadores. Pondere as seguintes medidas possíveis e decida qual delas considera a mais prática e eticamente consistente.

1. Não se pronuncia a respeito do bug. Talvez ele seja corrigido em um próximo lançamento e, desse modo,

pelo menos você não facilita as coisas para potenciais invasores (hackers) ao divulgá-lo.

2. Contata o fabricante e relata o bug. Solicita uma solução para o problema no próximo lançamento, mas antecipa que provavelmente darão pouca prioridade a ele.
3. Entra em contato com uma revista de informática popular e relata as características do bug, esperando que a divulgação do problema pressione o fabricante a resolvê-lo imediatamente, sabendo, entretanto, que a publicidade pode facilitar o trabalho de pessoas que poderiam tirar vantagem desse bug.

A maioria dos usuários não se dispõe a comprar um sistema operacional; para valer a pena, eles querem que os softwares aplicativos já venham instalados no computador. Entretanto, visto que o sistema operacional determina que software pode ser usado em um determinado computador, os usuários devem saber que sistema operacional está instalado em seu próprio computador.

Embora os sistemas operacionais difiram entre si, muitas de suas funções básicas são similares. As seções seguintes examinam algumas das principais funções dos sistemas operacionais, com base no MS-DOS.

► UMA PASSADA DE OLHOS NO MS-DOS

O sistema operacional MS-DOS, introduzido no início da década de 1980, utiliza uma interface com o usuário de linha de comando. Quando um computador que usa o MS-DOS (frequentemente chamado de DOS, que rima com "boss", palavra inglesa que significa "chefe") é iniciado, a tela se apresenta vazia, exceto pelos caracteres C:\> que aparecem no canto superior esquerdo. O C:\ refere-se à unidade de disco; o > é o **prompt**, um símbolo que indica que o sistema está à espera de alguma instrução. Nesse ponto, você precisa dar alguma instrução, ou **comando**, ao sistema operacional. Embora o prompt seja o único resultado visível da inicialização do sistema, o DOS também oferece o software básico que coordena os componentes de hardware do computador e um conjunto de programas que permitem executar as muitas tarefas essenciais de computação. Para executar determinado programa do DOS, é necessário digitar um comando, um nome que chama um programa específico do DOS. Algumas das tarefas mais comuns que você pode realizar com comandos do DOS são relacionar os arquivos de um disco, copiar arquivos de um disco para outro e apagar arquivos de um disco. A Figura 3.3 apresenta alguns exemplos de comandos do MS-DOS. Como você pode ver, esses comandos não são os mais fáceis de lembrar. As interfaces de linha de comando, por não serem consideradas muito amigáveis, foram amplamente substituídas pelas GUIs. Entretanto, você ainda pode executar comandos do DOS de dentro do Windows, que é o sistema operacional com GUI da Microsoft.

► FIGURA 3-3

Comandos do MS-DOS.

Exemplos de comandos do MS-DOS

C:\>FORMAT A: Prepara um disquete não formatado na unidade A: para ser usado.

C:\>DIR A: Relaciona os arquivos contidos no disquete, na unidade A: (DIR é a abreviatura de directory - diretório).

C:\>COPY MRKTDATA.SUM A: Copia o arquivo MRKTDATA.SUM contido na unidade C: para a unidade A:.

C:\>DEL A:SALESRPT.TXT Exclui o arquivo SALESRPT.TXT da unidade A:.

C:\>RENAME MRKTDATA.SUM SSDATA.CHT Renomeia o arquivo MRKTDATA.SUM contido na unidade C: como SSDATA.CHT.

2 N. do T.: Erro persistente no software ou no hardware.