

I - INTRODUÇÃO

1 - HISTÓRICO

O UNIX é um dos mais populares sistemas operacionais pelo mundo inteiro por causa da grande base de suporte e distribuição. Ele foi originalmente desenvolvido como um sistema multitarefa para minicomputadores e *mainframes* em meados da década de 1970.

Qual a real razão da popularidade do UNIX? Os *hackers* achavam que o UNIX era a Coisa Certa - O Verdadeiro Sistema Operacional. Conseqüentemente o desenvolvimento do Linux por um grupo de *hackers* do UNIX que queriam colocar suas mãos no seu próprio sistema.

Versões do UNIX existem para muitos sistemas - indo de computadores pessoais a supercomputadores tal como o Cray Y-MP. A maioria das versões do UNIX para PCs são completamente caras.

O Linux é uma versão de distribuição livre do UNIX desenvolvido primeiramente por Linus Torvalds (torvalds@kruuna.helsinki.fi) da Universidade de Helsinki na Finlândia. O Linux foi desenvolvido com a ajuda de muitos programadores UNIX e especialistas através da Internet, permitindo que qualquer pessoa com conhecimento suficiente e iniciativa pudesse desenvolver e alterar o sistema. O kernel do Linux utiliza o código da AT&T (*System V* para PC 386) projetado na *Free Software Foundation* em Cambridge, Massachusetts. Assim, programadores do mundo inteiro tem contribuído para o crescimento do software.

O Linux foi inicialmente desenvolvido como um projeto de lazer por Linus Torvalds. Ele foi inspirado por Minix, um pequeno sistema operacional desenvolvido por Andy Tanenbaum, e a primeira discussão sobre o Linux foi no *newsgroup* da USENET comp.os.minix.

Nenhuma propaganda foi feito com a versão 0.01 do Linux em Agosto de 1991. Esta versão ainda não era executável, pois continha somente os fontes do kernel ainda rudimentares, e assumia que você tinha acesso à máquina Minix para compilar e rodar o sistema.

Em outubro de 1991, Linux anunciou a primeira versão **oficial** do Linux, versão 0.02, quando já era possível executar bash (o GNU *Bourne Again Shell*) e o gcc (GNU C compiler). A partir de então mais pessoas passaram a participar do desenvolvimento do sistema.

Atualmente, Linux é um clone completo do UNIX, capaz de executar X Windows, TCP/IP, Emacs, UUCP, mail e news.

2 - ESTRUTURA

A figura 1 apresenta a arquitetura do UNIX de forma simplificada. Pode-se visualizar o sistema como um conjunto de níveis, desde o hardware até aplicações dos usuários, passando pelo núcleo (*kernel*) e programas básicos do sistema.

A portabilidade é uma característica marcante do UNIX, já que apenas uma pequena parte do código é dependente de especificações da máquina. Logo, a maior parte do sistema necessita apenas de uma recompilação quando é mudada a plataforma de hardware.

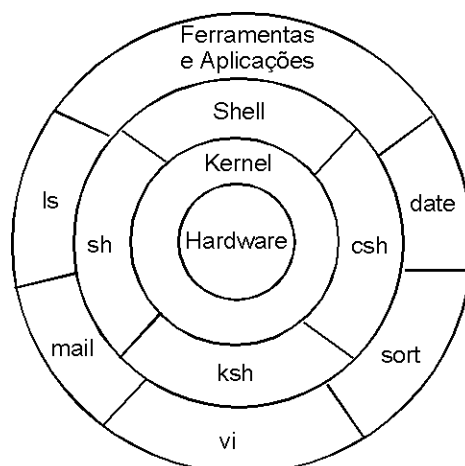


Figura I.1 - Arquitetura do Sistema UNIX

De acordo com a figura, acima das aplicações do sistema (**as**, **cpp**, etc.) podem ser construídas outras aplicações do usuário, que utilizam os serviços das camadas inferiores para atingir seus propósitos. Um exemplo é o compilador padrão **C** (**cc**), que invoca o pré-processador **C** (**cpp**), o assembler (**as**) e um *link* editor (**ld**), todos programas separados da camada de nível imediatamente interior.

2.1 - Características Gerais

O UNIX é um sistema operacional de tempo compartilhado (time sharing), cujo código é escrito em sua grande maioria na linguagem C. Vários processos podem estar executando no sistema. Um processo pode gerar novos processos, criando as figuras de processos “pais” e “filhos”. O escalonamento do uso dos recursos de execução da CPU pelos vários processos é realizado por um algoritmo de prioridade bastante simples, porém eficiente.

Vários usuários podem estar usando o sistema ao mesmo tempo, e cada um deles pode ter num dado momento uma ou mais sessões abertas. Os processos gerados em cada sessão competem entre si e com outros processos no sistema pelo uso da CPU. Na figura 2, tem-se um shell, utilitários e aplicações solicitando atendimento do kernel.

O sistema de arquivos do UNIX é organizado de forma hierárquica, numa estrutura de árvore. A partir de um diretório raiz vão sendo criados sub-diretórios, que também podem possuir sub-diretórios, e assim por diante.

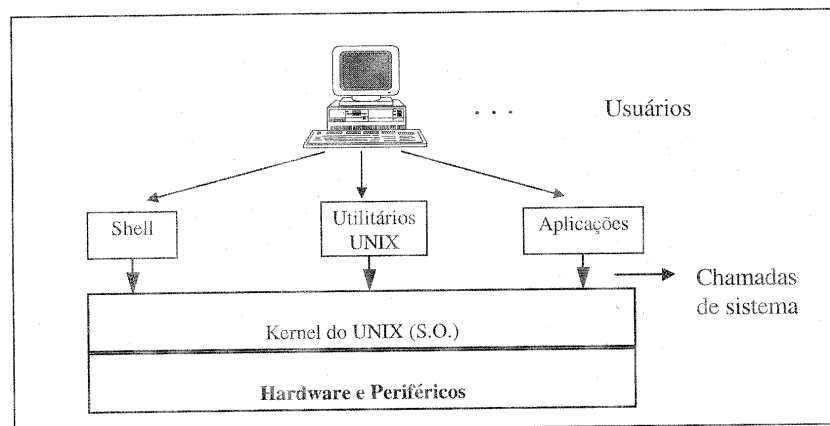


Figura I.2 - Ambiente UNIX

2.2 - Acesso ao Sistema

Para utilizar o sistema UNIX, o usuário deve efetuar o processo de login. O processo de login identifica o usuário para o sistema operacional, fornecendo informações como o identificador do usuário (UID), identificador de grupo (GID), onde está localizado seu diretório home no sistema de arquivos, e outras informações relativas ao perfil do usuário dentro do ambiente UNIX.

Para acessar o sistema, o usuário deve ter sido previamente cadastrado pelo administrador do sistema, onde receberá um nome de usuário (username) e uma senha (password). Ao acessar o sistema o usuário será solicitado a digitar seu username no campo login, e a senha de acesso no campo password. Quando o usuário digita a senha ela não é ecoada na tela, por questões de segurança.

Uma vez identificado pelo sistema, o usuário recebe a linha de comando (prompt) onde poderá executar seus comandos. A partir deste momento o usuário passa a interagir com o programa Shell. As respostas geradas pela execução dos comandos serão mostradas na tela.

Para encerrar a sessão digite o comando `exit` na linha de comando ou as teclas `Ctrl-D`.

Atenção:

- ✎ Quando a conexão for feita pelo administrador do sistema (username = root) o prompt a ser exibido é o #.
- ✎ O sistema UNIX é sensível a letras maiúsculas e minúsculas tratando-as como letras diferentes. Por questão de padronização o nome de usuário e senha serão sempre minúsculas.
- ✎ Quando a senha for informada pela primeira vez, o sistema pede para entrar novamente para confirmação. O sistema retorna ao *prompt* de login e então a sequência de login deverá ser completada com a nova senha.

2.3 - Shell

O mediador entre o usuário e o sistema UNIX é chamado de Shell ou interpretador de comandos. Esse programa lê os comandos digitados pelo usuário e os executa utilizando os serviços e/ou outros programas dos sistema operacional. Como o UNIX, o MS-DOS também utiliza o conceito de Shell, geralmente através do `command.com`

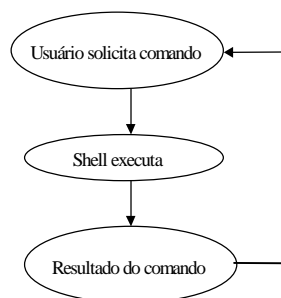


Figura I.3 - Interação Usuário/Shell

O Shell a ser invocado quando o usuário entra no sistema fica a critério do próprio usuário, dentre as possibilidades oferecidas pelo seu sistema. Dentre os Shells mais conhecidos pode-se citar:

- **sh** ou **bash** Bourne Shell - o mais tradicional.
- **ksh** Korn Shell - o mais usado atualmente.
- **csh** C Shell - considerado o mais poderoso, sendo largamente utilizado.
- **rsh** Remote Shell - shell remoto.
- **Rsh** Restricted Shell - versão restrita do *sh*.
- **Pdksh** Public domain Korn Shell - versão de domínio público do *ksh*.
- **Zsh** Z Shell - compatível com o *sh*.
- **Tcsh** versão padronizada do *csh*.

Para verificar qual o Shell que está sendo utilizado, basta digitar o seguinte comando:

prompt: **echo \$SHELL**

A variável de ambiente `SHELL` é configurada com o nome do Shell (*csh*, *bash*, etc) utilizado na inicialização da sessão do usuário. Na inicialização da sessão, o Shell antes de apresentar o prompt, realiza a leitura de alguns arquivos de configuração, determinando paths, aliases, terminal, variáveis globais de uso geral, etc. Esses arquivos podem ser comparados com os arquivos `autoexec.bat` e `config.sys` no MS-DOS, no que se refere as suas funcionalidades.

2.4 - Organização de Usuários no UNIX

2.4.1 - Identificadores de Usuários (UIDs)

Todo usuário de um sistema UNIX tem uma conta (account). A conta é dividida em duas partes: o nome do usuário (username / logname) e uma senha (password). O nome de usuário é um identificador, que informa ao sistema quem é o usuário que está abrindo uma sessão no UNIX. A senha é um autenticador, ou seja, uma maneira de o sistema operacional verificar se o usuário é quem ele diz ser (username). O UNIX também possui algumas contas especiais, associadas não a usuários, mas a funções ou processos do próprio sistema. Estas contas são usadas para administração.

Na execução de tarefas de mais baixo nível, como por exemplo gerenciamento de processos e controle de acesso aos arquivos, o sistema operacional identifica o usuário por um número inteiro, chamado de UID (User Identifier), único para cada usuário do sistema. Esse identificador é associado ao usuário no momento de seu cadastramento no sistema.

UIDs são inteiros sinalizados, o que significa que podem variar de -32768 até 32767. UIDs entre 0 e 9 são tipicamente usados para funções do sistema. UIDs para usuários começam em 20 ou 100. Algumas vezes UIDs são inteiros não sinalizados, variando de 0 até 65535.

O UNIX faz a tradução entre o nome de usuário e o UID consultando o arquivo `/etc/passwd`. Cada usuário possui uma entrada nesse arquivo, onde o sistema pode mapear nomes de usuário (username) em UIDs. Caso seja fornecido o mesmo UID a dois usuários, o UNIX os verá como um único usuário, mesmo possuindo diferentes usernames e passwords.

O superusuário (root) é uma conta especial no sistema, pois detém todos os privilégios necessários à execução das tarefas de administração. Essa conta possui o username igual a root e seu UID é 0.

Processos com UIDs efetivos iguais a zero (0), executam com direitos de root, ou seja, não são feitas validações de segurança sobre as atividades do processo.

2.4.2 - Grupos

Todo usuário do UNIX pertence a um ou mais grupos. Assim como usuários tem username e UIDs, grupos possuem nomes (group names) e identificadores (GIDs).

Grupos permitem ao administrador do sistema organizar seus usuários de forma a permitir acesso comum a arquivos específicos, diretórios, dispositivos, etc.

Assim como o UID, o GID (Group Identifier) do usuário é armazenado no arquivo /etc/passwd. A lista de grupos do sistema, juntamente com seus GIDs está armazenada no arquivo /etc/group.

Os conceitos de UIDs e GIDs permitem definir o perfil do usuário dentro do sistema, ou seja, definir o espaço de armazenamento do usuário, permissões de acesso aos arquivos de dados e programas, compartilhamento de informações com outros usuários, etc.

2.5 - Ambiente Gráfico no UNIX (X Window System)

A utilização de ambientes gráficos possibilita uma maior produtividade do usuário, visto que a interface com o sistema se torna bem mais amigável.

O X Window System, ou apenas X, é um padrão de fato para ambiente gráfico no UNIX, originado no projeto acadêmico Athena do MIT.

Atualmente, praticamente todo fornecedor de sistema UNIX suporta X. As populares interfaces OSF/MOTIF e OpenWindows, juntamente com o CDE (Common Desktop Environment) são baseadas diretamente sobre o X Window System. O nome oficial da última versão é X-Window System Version 11 Release 6 (X11R6).

O X-Window System segue um paradigma cliente-servidor. O processo principal, chamado X, é o servidor do ambiente gráfico. Este servidor trata requisições de clientes locais (uma única estação) ou remotos através de redes baseadas em TCP/IP. Em função de sua capacidade de trabalhar em um ambiente de rede (networking) é possível rodar uma aplicação X em uma estação e apresentar seus resultados (saída de dados) em outra, economizando recursos de processamento local.

O servidor X controla o monitor, teclado e mouse. Portanto, aplicações clientes (cliente X) devem se conectar ao servidor X, através de mecanismos de comunicação entre processos (usualmente BSD sockets), com o objetivo de efetuar suas requisições ao servidor.

Muitos clientes podem conectar-se ao mesmo servidor X ao mesmo tempo, permitindo ao usuário rodar várias aplicações na mesma tela. Um cliente que normalmente deve estar presente, embora tecnicamente não seja obrigatório, é o gerenciador de janelas (Window Manager). Diferentemente do MS-Windows e Machintosh, o X Windows possui um gerenciador de janelas como um processo cliente separado, permitindo que o usuário escolha entre os gerenciadores disponíveis. A grande maioria deles apresentam uma interface compatível com Motif ou com OpenLook da Sun Microsystems.

Os usuários de micros PC com MS-DOS/Windows também podem utilizar esse ambiente gráfico, graças a servidores X desenvolvidos para estas plataformas, o que possibilita que aplicações executando em estações de trabalho mais poderosas executem seu processamento remotamente e envie seus resultados ao usuário no PC.

Em alguns sistemas UNIX, o processo de login (acesso ao sistema) é realizado na forma tradicional, e logo em seguida é carregado o ambiente gráfico. Existem alternativas onde o usuário efetua o processo de login diretamente de um prompt em modo gráfico, já estando todo o ambiente previamente carregado, exceto o gerenciador de janelas, que será carregado no momento em que o usuário entrar no sistema.

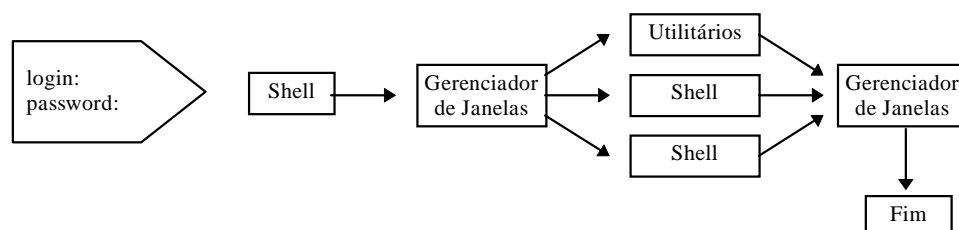
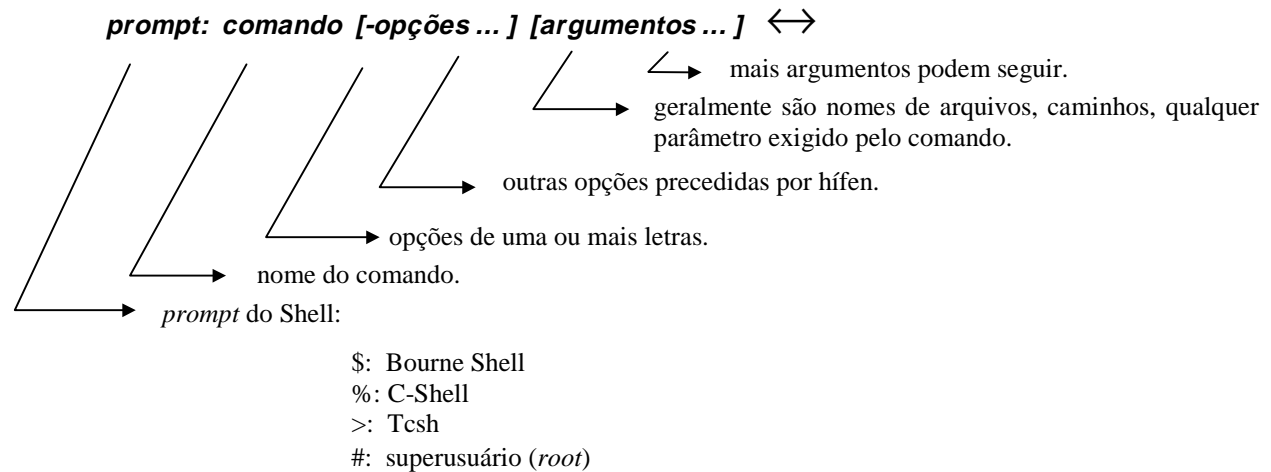


Figura I.4 - Gerenciadores de Janelas e o Shell

2.6 - Notação Genérica de Comandos

Os comandos no UNIX são muitos e variados, contudo guardam entre si algumas características comuns. Um comando, de um modo geral, é composto do nome seguido de opções e argumentos. Assim, um comando pode vir seguido de uma ou mais opções e um ou mais argumentos, nesta ordem.



Os elementos da linha de comando que estão entre [] são opcionais. Em alguns casos somente o nome do comando é obrigatório.

Espaços em branco (definidos com a tecla Space ou Tab) são usados como delimitador de comandos, opções e argumentos. Após todo comando sempre deverá ser pressionado a tecla Return para que o mesmo seja executado pelo computador. Para entrar com vários comandos em uma mesma linha utilize o caracter ponto-e-vírgula (;) como delimitador.

2.7 - Documentação Online

O UNIX possui uma documentação on-line bastante abrangente, conhecida como man pages. Cada item documentado é apresentado numa estrutura como mostrado abaixo.

```

NOME
    nome - função do comando
SINOPSE
    nome [-opções ...] [argumentos ...]
DESCRIÇÃO
    apresenta a descrição do comando
OPÇÕES
    -X : descreve a opção X
EXEMPLO
    $ nome -X argumento(s)
  
```

Essa documentação é dividida em 8 seções:

- [1] - Comandos de usuário
- [2] - Chamadas de sistema (system calls)
- [3] - Bibliotecas de funções
- [4] - Formatos de arquivos especiais, drivers e hardware
- [5] - Arquivos de configuração
- [6] - Jogos e demonstrações
- [7] - Comandos diversos
- [8] - Comandos de administração do sistema

Para utilizar a referência on-line, o usuário deve utilizar o comando `man`. O comando `man` apresenta todas as entradas do manual UNIX on-line.

man [seção] tópico

O tópico é o comando, chamada de sistema, função, ou qualquer outro item que se queira consultar. O argumento seção especifica em qual seção [1-8] no manual se deseja procurar pela ocorrência do tópico.

A utilização do parâmetro seção é importante, pois alguns nomes são comuns a comandos e chamadas de sistema. Um exemplo é o comando kill. Caso o usuário queira ver como é a forma de utilização da chamada de sistema kill, deverá digitar:

\$: **man** 2 kill

A seção 2 refere-se a chamadas de sistema. Caso a consulta fosse sobre o comando de usuário kill, a seção correta seria a primeira (man 1 kill).

Ao encontrar o tópico solicitado, o man apresenta o conteúdo na tela e aguarda comandos do teclado. Os principais comandos são:

h	H	mostra a ajuda (<i>help</i>) do man ;
q	:q :Q	finaliza;
e	^E CR	próxima linha;
y	^Y	volta uma linha;
k	^K	volta uma linha;
z		próxima janela;
w		volta uma janela;
g		vai para a primeira janela do <i>help</i> ;
G		vai para a última janela do <i>help</i> ;
/texto		procura pela ocorrência do texto especificado no <i>help</i> apresentado;
n		repete a última procura no sentido normal;
N		repete a última procura no sentido inverso.