Tópicos Especiais em Fundamentos da Computação
Shell Scripting

Comandos Básicos

Andrei Rimsa Álvares
andrei@cefetmg.br

CEFET-MG

DECOM

DECOM

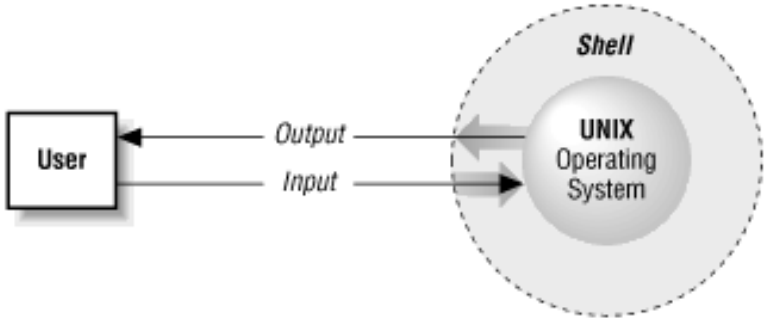
Sumário

- Tipos de *shell*
- Shell interativa/não interativa
- Usando a *shell*
- Encontrando documentação
- Comandos básicos

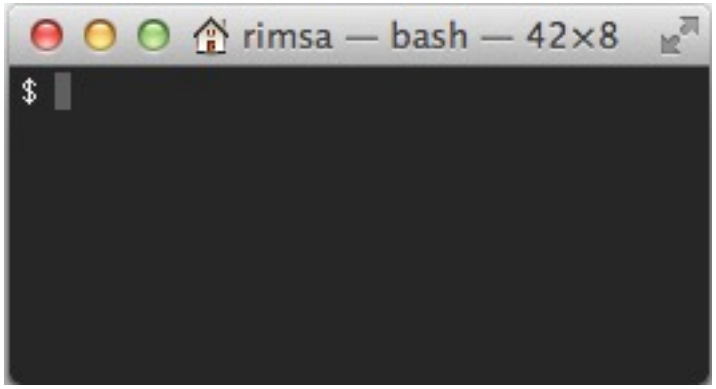
TIPOS DE SHELL

O Que é Mesmo o Shell?

- O shell é um programa que faz a interface entre o usuário e o sistema operacional (*kernel*)



- A interface é dada através de entradas e saídas em formato textual



Existe mais de um tipo de shell?

Tipos de Shell

- Existem diversos tipos de shell, sendo os mais famosos aqueles derivados do Bourne Shell distribuídos nos primeiros UNIX's
  - **Bourne Shell (`old sh`):** o shell que começou tudo; foi a shell padrão no começo da disseminação do UNIX, tendo sido base de inspiração para as shells modernas encontradas atualmente
  - **POSIX shell (`sh`):** a shell base; trouxe muitas inovações com relação a antiga; a padronização trouxe uma shell estável com todas as funcionalidades da padronização suportadas
  - **Almquist shell (`ash`):** reimplementação razoavelmente compatível com as shell POSIX distribuídas principalmente em variantes BSD; a shell é bem pequena, mas é ainda POSIX-compatível; também conhecida como a shell do Busybox

Tipos de Shell

- Existem diversos tipos de shell, sendo os mais famosos aqueles derivados do Bourne Shell distribuídos nos primeiros UNIX's
  - **Bourne-again shell (`bash`):** desenvolvida pela GNU, é a maior e indiscutivelmente a mais completa shell; tem um histórico agressivo de adoção de funcionalidades e é distribuída em sistemas Linux e Mac OS X
  - **Debian Almquist shell (`dash`):** é uma shell derivada da Almquist utilizado principalmente em sistemas Debian e derivados como Ubuntu; é uma shell pequena que possui uma implementação eficiente da shell portável básica
  - **Korn shell (`ksh`):** desenvolvida na AT&T por David Korn; foi uma das primeiras shells derivadas de Bourne a adicionar funcionalidades atualmente adotadas pela maioria das outras

Tipos de Shell

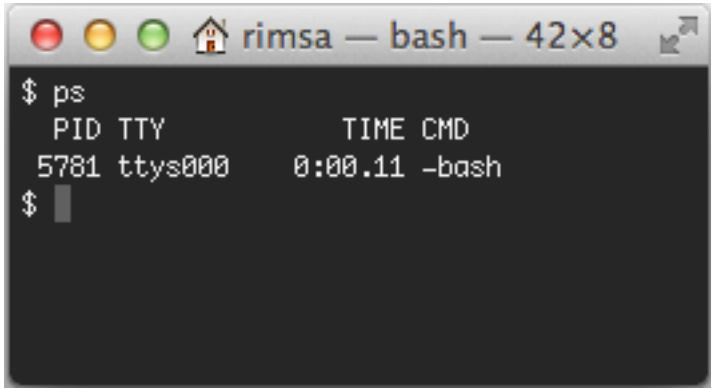
- Existem diversos tipos de shell, sendo os mais famosos aqueles derivados do Bourne Shell distribuídos nos primeiros UNIX's
  - **Public-domain Korn shell (`pdksh`):** antes da korn shell se tornar free software, essa foi um clone de domínio público; embora possam haver algumas diferenças, são implementações no geral compatíveis
  - **Z shell (`zsh`):** é provavelmente a shell mais diferente de todas as outras listadas, porém ela pode ser configurada como uma sólida shell POSIX; em alguns sistemas, pode ser a única shell disponível capaz de executar comandos POSIX

Qual dessas shells você está utilizando?

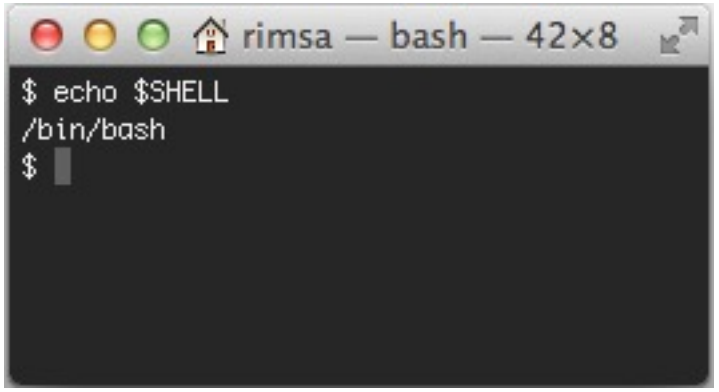
Verificando sua Shell

- Como `bash` é distribuída na maioria dos sistemas UNIX, a probabilidade de você estar usando essa shell é muito grande

- Você pode consultar de duas formas



Pelo nome do processo



Consultando a variável `$SHELL`

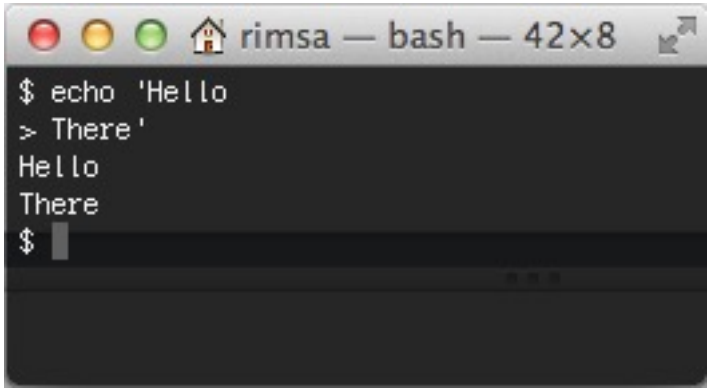
SHELL INTERATIVA/NÃO INTERATIVA

Shell Interativa

- No modo interativo, a shell indica que está pronta para receber comandos de entrada mostrando um texto chamado de **prompt**, normalmente indicado pelo símbolo $ (cifrão)

- Se a shell estiver esperando uma continuação do comando anterior, o prompt é modificado para um símbolo como > (maior)

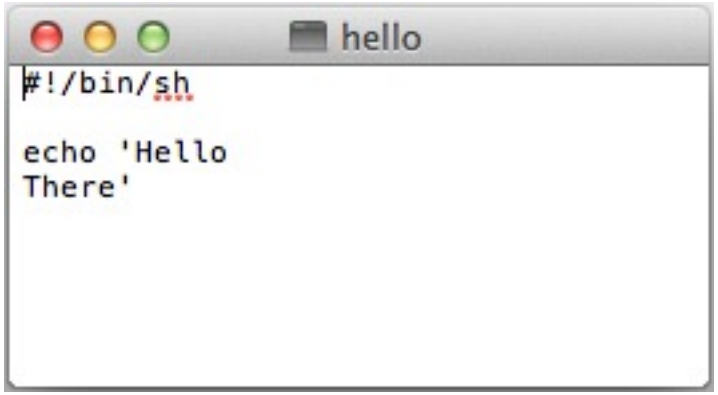
- No modo interativo, normalmente a shell exibe a saída de um comando antes de mostrar o próximo prompt

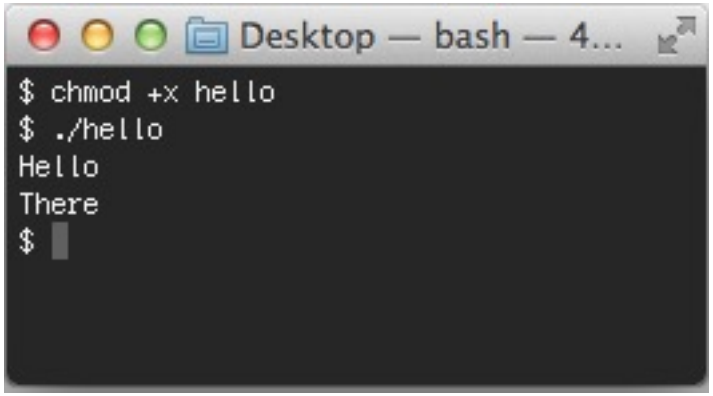


Shell Não Interativa

- Quando a shell executa um comando dado de uma fonte não interativa, nenhum prompt é exibido

- Para isso, basta
  - Colocar os comandos em um arquivo (como `hello`)
  - Executá-lo em sua shell preferida (`sh hello`) ou criar um shell script executável com o shebang (`#!/bin/sh`)





ENCONTRANDO DOCUMENTAÇÃO

Shell Scripting

Documentação

- Normalmente distribuições Linux não vêm com cópias físicas com a documentação de referência
  - Em contrapartida, sua documentação online é um de seus maiores pontos fortes
- As páginas de manuais e informações estão facilmente acessíveis através dos comandos `man` e `info` desde os primórdios da criação do sistema operacional
- Documentações podem ser encontradas facilmente
  - pela opção `--help` de comandos utilitários
  - pelo comando `man` (mostrar o manual do sistema)
  - pelo comando `apropos` (procurar por palavras chave)
  - pelo comando `info` (mostrar informações sobre utilitários)

Opção `--help`

- A maioria das ferramentas GNU possuem a opção `--help` que disponibiliza informações sobre a ferramenta
  - Algumas ferramentas não-GNU podem usar as opções `-h` ou `-help` para mostrar informações de ajuda

- Exemplo

Dica: se a informação passar da tela, pode-se usar o paginador `less` com um *pipe* (`|`):
`$ ls --help | pager`

```
$ cat --help
Usage: cat [OPTION]... [FILE]...
Concatenate FILE(s), or standard input, to standard output.

  -A, --show-all           equivalent to -vET
  -b, --number-nonblank    number nonempty output lines
  -e                       equivalent to -vE
  -E, --show-ends          display $ at end of each line
...
```

`man`

- O utilitário `man` mostra páginas (*man*) da documentação do sistema em um ambiente textual
- Essa documentação é útil quando se sabe qual ferramenta usar, mas esqueceu exatamente como a usa
- Pode-se usar os manuais para obter mais informações sobre um determinado tópico ou funcionalidade disponível
- Como as descrições na documentação são normalmente concisas, elas são mais úteis se você já é familiarizado com as funcionalidades básicas do utilitário

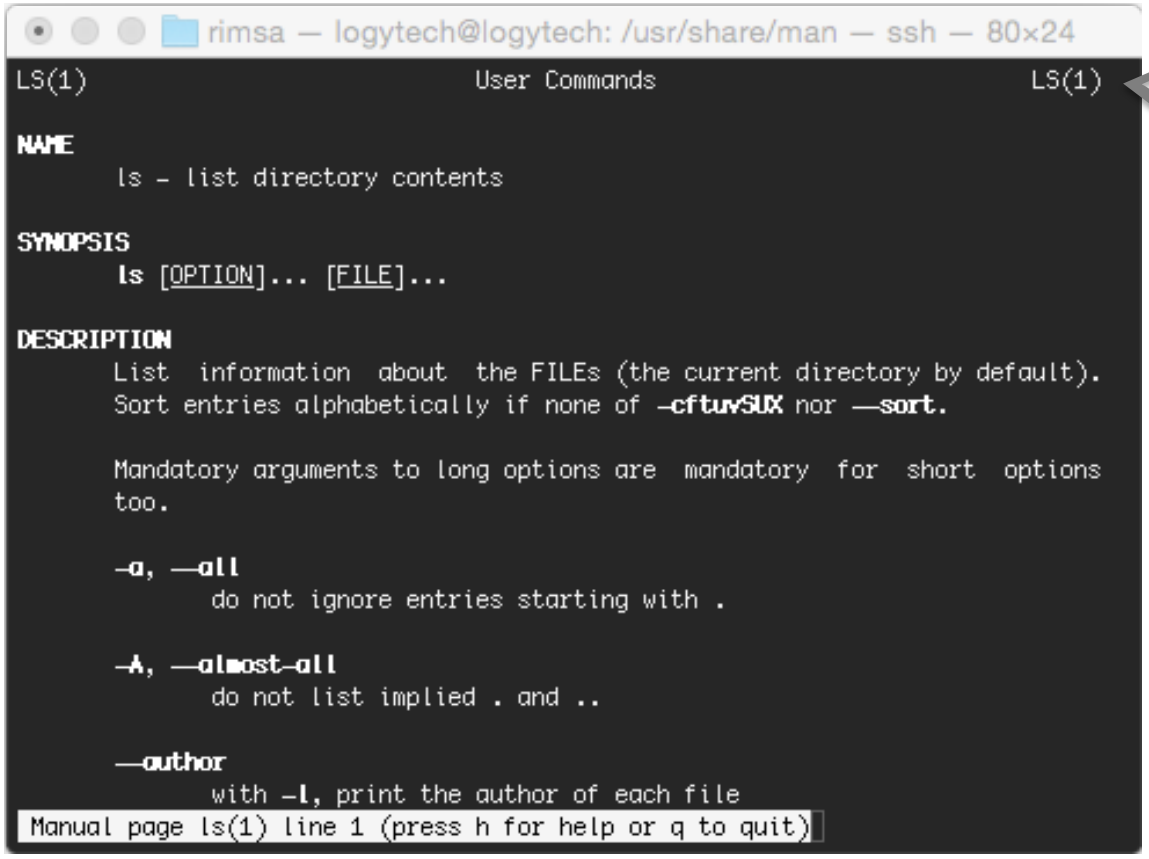
Dica: pode-se procurar por tópicos na documentação usando a ferramenta `apropos`

man

- Exemplo

```
$ man ls
```

O manual é exibido por um paginador (normalmente `less`) para auxiliar na navegação



Que número é este no manual?

man

- Baseado no FHS (*Filesystem Hierarchy Standard*), o manual de sistema do Linux é dividido em 10 seções

1) **Comandos de usuários**
2) Interfaces de programação para **chamadas de sistema** de kernel
3) Interfaces de programação para a **biblioteca de C**
4) **Arquivos especiais** tais como dispositivos e drivers
5) **Formatos de arquivos**
6) **Jogos e divertimentos**
7) Variados (*miscellaneous*)
8) **Comandos de administração do sistema**
9) **Kernel**
10) **New**

E como fazer quando existem vários manuais para um mesmo nome?

Esses dois são menos comuns

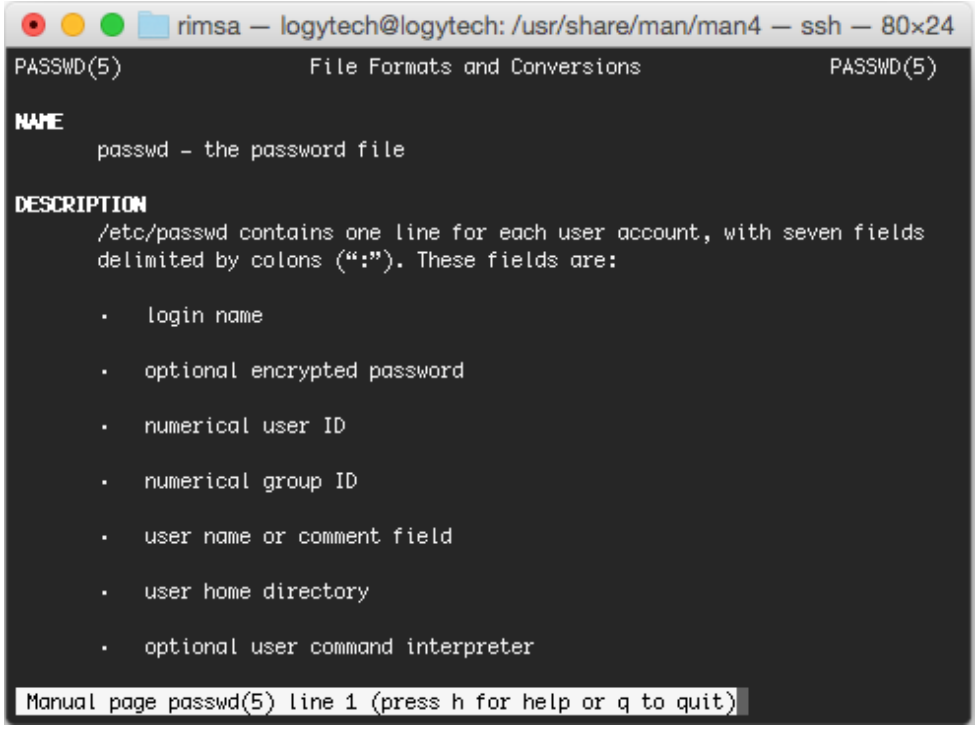
man

- Para especificar um número de seção, usa-se o `man` da seguinte forma

```
$ man [seção] [termo]
```

- Exemplo

```
$ man 5 passwd
```



Se não especificar um número de seção, será obtida sempre a primeira instância do casamento, tipicamente na primeira seção

apropos

- Quando não se sabe o nome de um comando que se deseja usar, pode-se usar `apropos` com uma palavra-chave para fazer uma busca
  - Ele procura pela palavra na linha da descrição curta (linha de cima) de todas as páginas de manual
- Exemplo

O comando `man` quando chamado com a opção `-k` tem o mesmo efeito do comando `apropos`

```
$ apropos who
at.allow (5)          - determine who can submit jobs via at or batch
at.deny (5)           - determine who can submit jobs via at or batch
bsd-from (1)          - print names of those who have sent mail
from (1)              - print names of those who have sent mail
w (1)                 - Show who is logged on and what they are doing.
w.procps (1)          - Show who is logged on and what they are doing.
who (1)               - show who is logged on
who-uploads (1)       - identify the uploaders of Debian source packages
whoami (1)            - print effective userid
whodepends (1)        - check which maintainers' packages depend on a package
```

whatis

- O utilitário `whatis` é similar à ferramenta `apropos`, mas encontra apenas casamentos para palavras completas para o nome do utilitário pesquisado

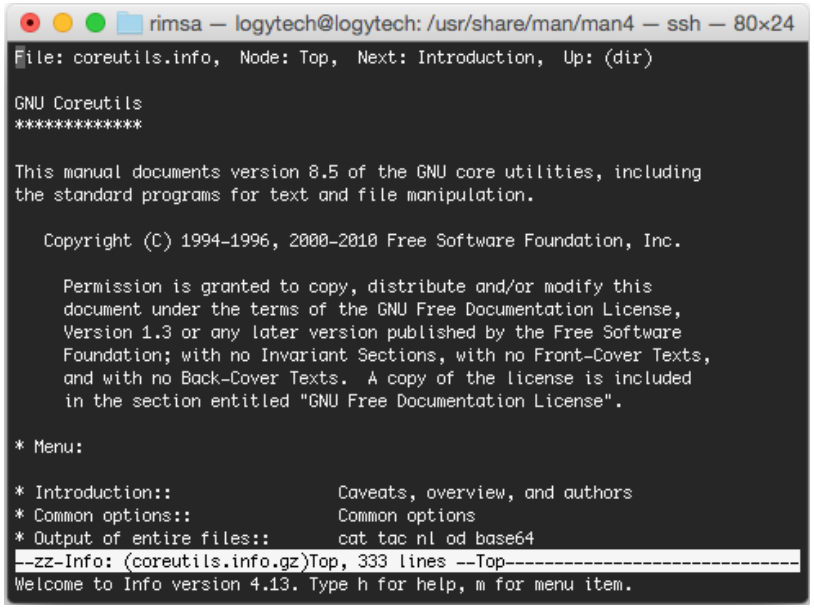
- Exemplo

```
$ whatis who
who (1)                  - show who is logged on
```

info

- A ferramenta de texto `info` é um sistema hipertexto baseado em menu desenvolvido pelo projeto GNU
  - A ferramenta é capaz de mostrar documentação de várias shells, utilitários e programas desenvolvidos pela GNU

```
$ info coreutils
```



O utilitário `info` mostra informações mais completas e atualizadas para ferramentas GNU do que páginas `man`

COMANDOS BÁSICOS

Shell Scripting

Comandos Básicos

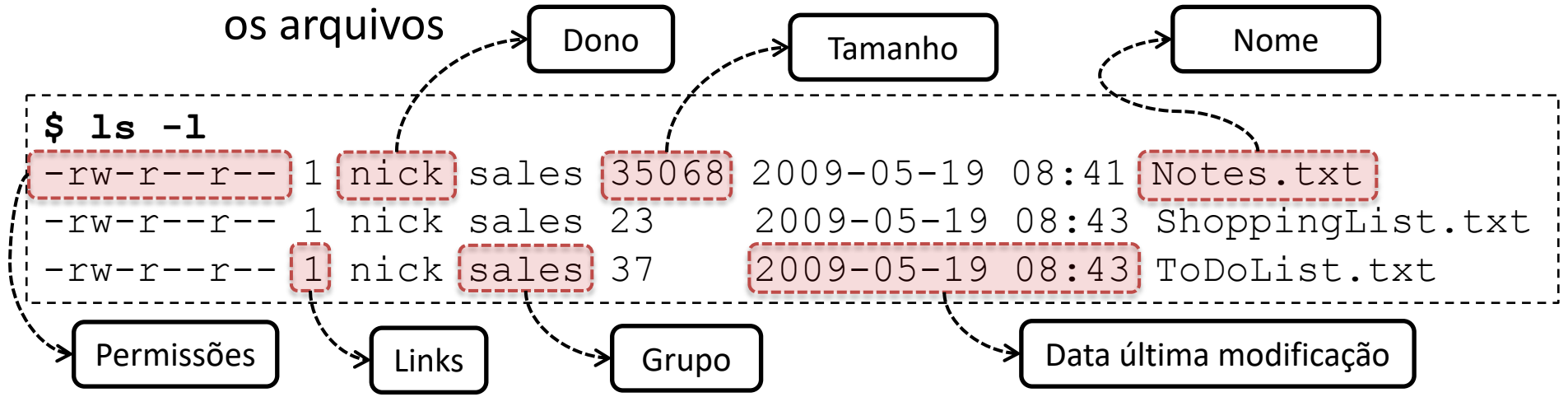
Comando	Propósito
`ls`	Lista o conteúdo de um diretório
`pwd`	Mostra o diretório de trabalho atual
`cd`	Muda de diretório (navegação)
`tree`	Mostra o conteúdo de um diretório em um formato de árvore hierárquica
`find`	Procurar por arquivos e diretórios
`locate`	Procurar por arquivos e diretórios armazenados em um banco de dados
`whereis`	Mostra a localização de comandos, páginas de manual e código-fonte
`file`	Mostra o tipo do arquivo especificado
`stat`	Mostra informações detalhadas sobre arquivos e diretórios
`date`	Mostra ou define o relógio do sistema
`cal`	Mostra um calendário em linha de comando
`history`	Mostra os comandos executados recentemente
`clear`	Limpa o conteúdo da tela atual
`logout`	Logout do sistema
`exit`	Sair do terminal

ls

- **Propósito:** listar o conteúdo de diretórios
- **Sintaxe:** `ls [options] [directories/files]`
  - Executar o comando `ls` faz com que sejam exibidos uma lista de arquivos no diretório atual

```
$ ls
Notes.txt ShoppingList.txt ToDoList.txt
```

  - Executar o comando com a opção `-l` traz mais informações sobre os arquivos



ls

- A maioria dos programas em linha de comando possuem numerosa quantidade de opções disponíveis, `ls` não é exceção
  - Por exemplo, pode-se combinar as opções `-a` para produzir saída detalhada incluindo arquivos ocultos (que começam com ponto)

```
$ ls -l -a
drwxr-xr-x 2 nick sales  4096 2009-05-19 21:14 .
drwxr-xr-x92 nick sales  4096 2009-05-19 20:46 ..
-rw-r--r-- 1 nick sales   168 2009-05-19 21:14 .MyHiddenFile
-rw-r--r-- 1 nick sales 35068 2009-05-19 08:41 Notes.txt
-rw-r--r-- 1 nick sales    23 2009-05-19 08:43 ShoppingList.txt
-rw-r--r-- 1 nick sales    37 2009-05-19 08:43 ToDoList.txt
```

Dica: Muitas opções em linha de comando podem ser combinadas usando uma notação abreviada, como por exemplo `ls -la`

ls

- Usos comuns

Comando	Propósito
`ls`	Mostrar uma lista básica de arquivos no diretório atual
`ls [directory]`	Mostrar uma lista básica de arquivos no diretório especificado
`ls -l`	Listar arquivos com detalhes
`ls -la`	Listar arquivos incluindo arquivos ocultos
`ls -lh`	Listar arquivos em formato legível por humanos (KB, MB, ...)
`ls -R`	Recursivamente listar todos os subdiretórios
`ls -d [directory]`	Listar apenas o diretório especificado (não seu conteúdo)

pwd

- **Propósito:** mostrar o diretório atual/de trabalho
- **Sintaxe:** `pwd`
  - O comando `pwd` (***P**rint **W**orking **D**irectory*) mostra sua atual localização no sistema de arquivos (nesse caso, o diretório de trabalho atual é `/home/andrei`)

```
$ pwd
/home/andrei
```

Sistemas baseados em Unix usam **barra** (ex.: `/home/andrei`) para separar diretórios ao invés de **barra invertida** usada por sistemas Windows (ex.: `c:\Windows\system32`)

cd

- **Propósito:** alterar (navegar em) diretórios
- **Sintaxe:** `cd [directory]`
  - O comando `cd` (***C**hange **D**irectory*) muda a sua localização no sistema de arquivo para o caminho especificado (`/etc` nesse caso)

```
$ cd /etc
$ pwd
/etc
```

  - Nesse outro caso, o diretório de partida é `/home/andrei` e entrar em `Documents` faz `/home/andrei/Documents` o novo diretório

```
$ pwd
/home/andrei
$ cd Documents
$ pwd
/home/andrei/Documents
```

cd

- Usos comuns

Comando	Propósito
`cd [directory]`	Navegar para o diretório especificado
`cd`	Navegar para o diretório pessoal (*home*) do usuário
`cd -`	Volta para o diretório de trabalho anterior
`cd ..`	Navega um nível acima na hierarquia de diretórios

tree

- **Propósito:** mostrar o conteúdo de um diretório em formato hierárquico de árvore
- **Sintaxe:** `tree [options] [directory]`
  - O comando `tree` é útil para visualizar o layout de uma estrutura de diretórios; no exemplo à esquerda o comando exibe dois níveis de diretórios a partir da localização atual

```
$ cd /
$ tree -d -L 2
.
|-- bin
|-- boot
|   `-- grub
|-- cdrom -> media/cdrom
|-- dev
|   |-- block
|   |-- bus
|   |-- char
|   |-- disk
|   |   |-- fd -> /proc/self/fd
|   |   |-- input
...
```

tree

- Usos comuns

Comando	Propósito
`tree`	Mostrar o conteúdo do diretório atual em formato de árvore
`tree [directory]`	Mostrar o conteúdo do diretório especificado em formato de árvore
`tree -a`	Incluir arquivos ocultos na listagem em árvore
`tree -d`	Listar apenas diretórios
`tree -L [num]`	Listar um número específico de níveis de profundidade

find

- **Propósito:** procurar por arquivos e diretórios
- **Sintaxe:** `find [path] [options] [criterias]`
  - O comando `find` faz uma busca bruta no sistema de arquivos para localizar os itens especificados, em que pode-se procurar por várias características como nome, dono, tamanho ou data de modificação; por exemplo, procurar na raiz por arquivos cujo nome seja `hosts` ou procurar no diretório `/var` arquivos cujo dono seja `andrei`

```
$ find / -name hosts
/etc/avahi/hosts
/etc/hosts
/usr/share/hosts
```

```
$ find /var -user andrei
/var/mail/andrei
```

Como `find` faz uma pesquisa bruta no sistema de arquivos, obter os resultados pode ser lento

find

- Usos comuns

Comando	Propósito
`find [path] -name [name]`	Encontrar arquivos com o nome especificado
`find [path] -user [username]`	Encontrar arquivos cujo dono é o usuário especificado
`find [path] -size [filesize]`	Encontrar arquivos maiores que o tamanho especificado
`find [path] -mtime 0`	Encontrar arquivos modificados nas últimas 24 horas

locate

- **Propósito:** procurar no banco de dados de localidades por arquivos
- **Sintaxe:** `locate [options] [directory/file]`
  - O comando `locate` mostra a localização de arquivos de nome especificado significativamente mais rápido que `find`, já que busca em um banco de dados indexado. Contudo, não é tão poderoso quanto `find`, já que não possui a habilidade de procurar por características avançadas como dono, tamanho, etc.

```
$ find / -name hosts
/etc/avahi/hosts
/etc/hosts
/usr/share/hosts
```

```
$ locate hosts
/etc/avahi/hosts
/etc/hosts
/usr/share/hosts
```

Qual comando é melhor?

locate

- O banco de dados `locate` normalmente é atualizado diariamente via uma tarefa `cron` automaticamente agendada que indexa todos os arquivos do sistema de arquivos
  - Por padrão, isso acontece apenas uma vez por dia, o que significa que resultados não são atualizados imediatamente; novos arquivos e arquivos removidos podem não refletir nos resultados até o próximo agendamento de atualização

- É possível atualizar o banco de dados `locate` imediatamente com o comando `updatedb`, mas essa pode ser uma tarefa lenta

```
$ sudo updatedb
```

Para atualizar o banco de arquivos é preciso executar o comando como super usuário (`root`)

locate

- Usos comuns

Comando	Propósito
`locate [file]`	Localizar o arquivo especificado
`locate –i [file]`	Ignorar caixa ao procurar o arquivo

whereis

- **Propósito:** Mostrar a localização de arquivos binários (programas), páginas de manual e código-fonte do comando especificado
- **Sintaxe:** `whereis [options] [command/file]`
  - O comando `whereis` mostra a localização do arquivo para o comando especificado; nesse exemplo, é mostrada a localização do arquivo binário e da página do manual para o comando `ls`

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

Dica: o comando `which` é similar ao `whereis`, exceto que apenas mostra resultados para comandos binários

whereis

- Usos comuns

Comando	Propósito
`whereis [command]`	Mostra a localização do comando especificado
`whereis -b [command]`	Mostra apenas programas binários
`whereis -m [command]`	Mostra apenas páginas de manual
`whereis -s [command]`	Mostra apenas código-fonte (se disponível)

file

- **Propósito:** mostra o tipo de arquivo do arquivo especificado
- **Sintaxe:** `file [options] [file]`
  - Sistemas Windows frequentemente usam extensões para identificar o tipo de arquivos (`.txt`, `.exe`, ...), porém esse não é caso de sistemas Unix que raramente usam extensões; o comando `file` é fornecido para resolver esse problema

```
$ file /bin/bash
/bin/bash: ELF 64-bit LSB executable, x86-64, version 1 (SYSV),
dynamically linked (uses shared libs), for GNU/Linux 2.6.15, stripped
$ file /etc/hosts
/etc/hosts: ASCII English text
$ file /home/andrei/backup.tgz
backup.tgz: gzip compressed data, from Unix, last modified:
Tue May 19 22:29:29 2009
$ file /dev/cdrom
/dev/cdrom: symbolic link to 'sr0'
$ file /dev/sr0
/dev/sr0: block special
```

stat

- **Propósito:** mostrar informações extras sobre um sistema de arquivos, arquivo ou diretório
- **Sintaxe:** `stat [options] [file/directory]`
  - O comando `stat` inclui informações úteis não disponível pelo comando `ls`, como último acesso ao arquivo e informações técnicas sobre a localização no sistema de arquivos; por exemplo, executando para o arquivo `/etc/hosts`

```
$ stat /etc/hosts
  File: `/etc/hosts'
  Size: 247         Blocks: 8          IO Block: 4096   regular file
Device: 801h/2049d  Inode: 915725      Links: 1
Access: (0644/-rw-r--r--)  Uid: (    0/    root)   Gid: (    0/    root)
Access: 2015-03-13 11:35:45.402391404 -0300
Modify: 2011-10-23 18:02:59.053788437 -0200
Change: 2011-10-23 18:02:59.053788437 -0200
```

stat

- Outro exemplo, executando para o diretório `/etc`

```
$ stat /etc
  File: `/etc'
  Size: 4096        Blocks: 8          IO Block: 4096   directory
Device: 801h/2049d  Inode: 915713      Links: 97
Access: (0755/drwxr-xr-x)  Uid: (    0/    root)   Gid: (    0/    root)
Access: 2014-08-08 22:12:53.430471299 -0300
Modify: 2015-03-14 09:18:48.244153374 -0300
Change: 2015-03-14 09:18:48.244153374 -0300
```

- Mais um exemplo executando para o sistema de arquivos no diretório raiz (/)

```
$ stat -f /
  File: "/"
    ID: 1b1b2b74ffb1921b Namelen: 255     Type: ext2/ext3
Block size: 4096       Fundamental block size: 4096
Blocks: Total: 8650691    Free: 7881912    Available: 7442476
Inodes: Total: 2199344    Free: 2095302
```

stat

- Usos comuns

Comando	Propósito
`stat [file/dir]`	Mostrar informações sobre o arquivo/diretório especificado
`stat -f [filesystem]`	Mostrar informações sobre o sistema de arquivo especificado

date

- **Propósito:** mostrar ou ajustar o relógio do sistema
- **Sintaxe:** `date [options] [time/date]`
  - O comando **`date`** mostra a hora e data atual para o sistema local

```
$ date
Sat Mar 14 11:07:55 BRT 2015
```

  - A opção `-s` pode ser usada para definir a data/hora do sistema; o formato `MM/DD/YYYY HH:MM` é usado para definir a data e hora e `HH:MM` para definir apenas a hora

```
$ sudo date -s "07/10/2009 11:30"
Fri Jul 10 11:30:00 CDT 2009
```

Para ajustar o relógio é preciso executar o comando como super usuário (`root`)

date

- Usos comuns

Comando	Propósito
`date`	Mostrar a data e hora do sistema
`date -s [HH:MM]`	Definir a hora do sistema
`date -s [MM/DD/YYYY HH:MM]`	Definir a data e hora do sistema

cal

- **Propósito:** mostrar o calendário na linha de comando
- **Sintaxe:** `cal [options] [month] [year]`
  - O comando **`cal`** quando executado sem parâmetros mostra um calendário do mês atual; se adicionar um mês e/ou ano mostra o calendário para aquele mês e/ou ano especificado

```
$ cal
     March 2015
Su Mo Tu We Th Fr Sa
 1  2  3  4  5  6  7
 8  9 10 11 12 13 14
15 16 17 18 19 20 21
22 23 24 25 26 27 28
29 30 31
```

```
$ cal 8 2009
    August 2009
Su Mo Tu We Th Fr Sa
                   1
 2  3  4  5  6  7  8
 9 10 11 12 13 14 15
16 17 18 19 20 21 22
23 24 25 26 27 28 29
30 31
```

cal

- Usos comuns

Comando	Propósito
`cal`	Mostrar o calendário para o mês atual
`cal -m`	Mostrar segunda-feira como o primeiro dia da semana
`cal [month] [year]`	Mostrar o calendário para o mês e ano especificado
`cal [year]`	Mostrar o calendário para o ano especificado
`cal -y`	Mostrar o calendário para o ano atual

history

- **Propósito:** mostrar os comandos executados recentemente
- **Sintaxe:** `history [options]`
  - Executar o comando `history` sem argumentos mostra o histórico completo da linha de comando para o usuário atual; para uma lista mais compacta, pode-se especificar um número como argumento

```
$ history 10
  686  man uptime
  687  cat /etc/hosts
  688  ls -l
  689  uptime
  690  dmesg
  691  iostat
  692  vmstat
  693  ping google.com
  694  tracepath google.com
  695  history 10
```

Dica: pode-se executar um comando anterior usando o comando `![num]`, tal que `num` é o número da linha do histórico que se deseja reexecutar

O histórico fica normalmente no arquivo `~/.bash_history`

history

- Usos comuns

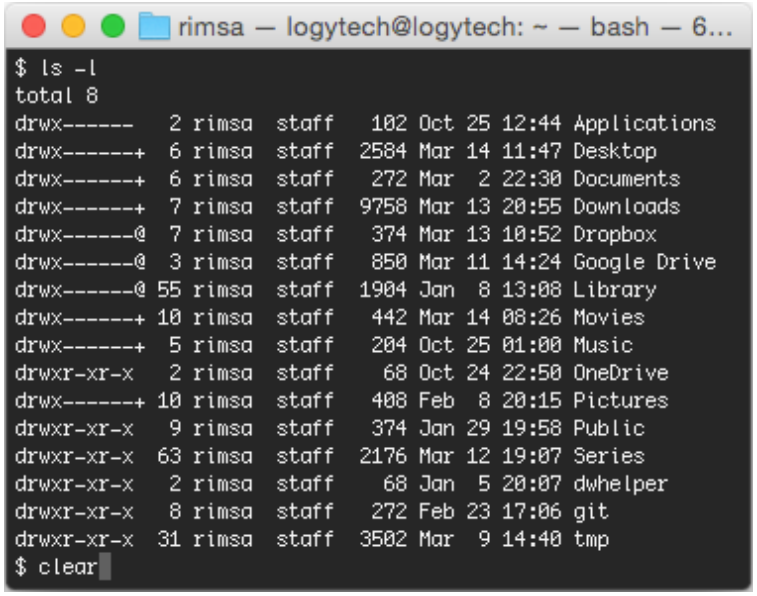
Comando	Propósito
`history`	Mostrar o histórico completo da linha de comando
`history [num]`	Mostrar o número de itens especificados do histórico
`history | grep [pattern]`	Procurar no histórico por um determinado padrão

clear

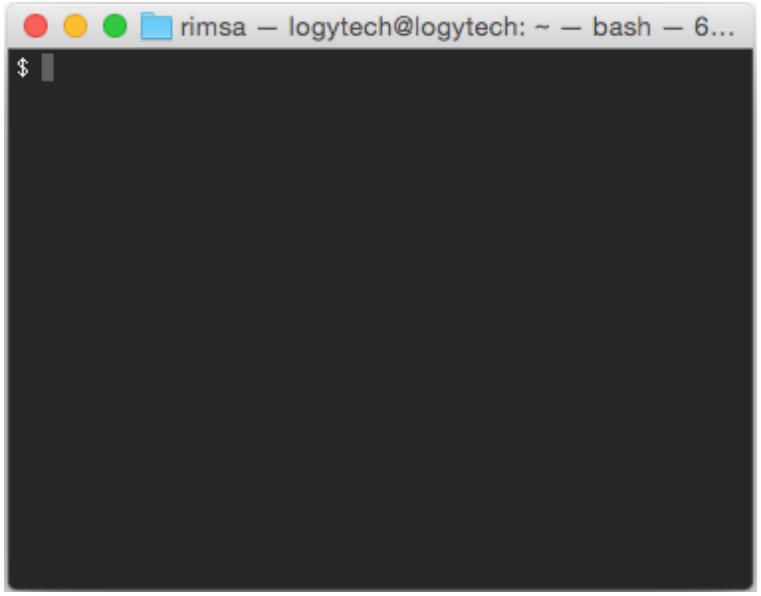
- **Propósito:** limpar o conteúdo da tela
- **Sintaxe:** `clear`

Dica: pode-se usar o atalho `CTRL+L` no bash para limpar a tela

  - Esse comando é útil para limpar a tela depois da execução de vários comandos preparando para mover para a próxima tarefa



Antes



Depois

logout

- **Propósito:** fazer *logout* do sistema
- **Sintaxe:** `logout`
  - O comando `logout` irá terminar sua sessão do terminal e retornar para a tela de *login*

```
$ logout

Ubuntu 9.04

login:
```

Alguns sistemas podem ter o arquivo `.logout` ou `.bash_logout` em cada diretório pessoal de usuários com comandos que serão executados no *logout*; normalmente usado para limpar o ambiente

Dicas:

1) o comando `logout` é a forma recomendada para sair da *shell*

2) Por razões de segurança, usuários com acesso administrativo devem se *deslogar* de qualquer sessão aberta de terminal quando sair de sua mesa

exit

- **Propósito:** sair da shell atual
- **Sintaxe:** `exit [code]`
  - O comando `exit` é similar ao `logout`, mas não executa o script de *logout*; *shell scripts* tipicamente usam `exit` para terminar enquanto usuários usam `logout` para sair do sistema

```
$ exit

login:
```

Dentro de um terminal virtual em um ambiente gráfico deve-se usar o comando `exit` ao invés de `logout`

Dica: pode-se usar o atalho `CTRL+D` para sair da shell

ISSO É TUDO, PESSOAL!