Tópicos Especiais em Fundamentos da Computação
Shell Scripting

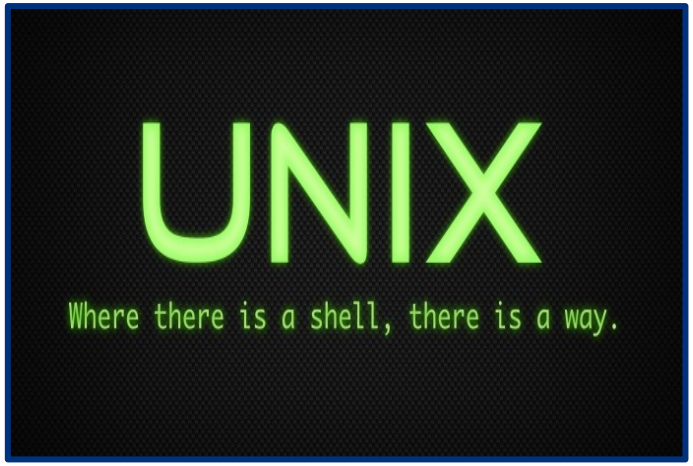
Apresentação da Disciplina

Andrei Rimsa Álvares
andrei@cefetmg.br

Sumário

- Sobre UNIX
- Sobre Shell
- Shell Scripting
- Um Shell Script Simples
- Informações, Ementa, Avaliações, Regras
- Bibliografia

SOBRE UNIX



História do UNIX

- UNIX foi criado em 1969 nos laboratórios da Bell, na época uma divisão de P&D da AT&T

- Foi inspirado no sistema operacional MULTICS (*Multiplexed Information and Computer Services*), projeto anterior com o MIT e a GE para criação de um sistema operacional para mainframe da GE

- A primeira versão foi batizada de UNICS (*Uniplexed Information and Computing Service*) que foi evoluída para os sistemas UNIX encontrados comumente atualmente

UNIX não é mais acrônimo de nada, mas uma derivação de UNICS

Dica: mais informações sobre a história do UNIX: https://youtu.be/HADp3emVABg

Vantagens

- Como UNIX foi desenvolvido em um ambiente de pesquisa, não havia pressão comercial para liberar um produto finalizado
  - O sistema era desenvolvido pelos próprios usuários
  - Os pesquisadores eram livres para experimentar e modificar programas conforme necessidade; como eram pequenos e os usuários eram desenvolvedores, isso não era um problema
  - Os pesquisadores desenvolveram o sistema para seu próprio uso e de seus colegas (todos cientistas da computação), o que levou a uma abordagem de design *non-sense*; programas faziam o que se pedia, sem "falação" e "perguntação" se você tem certeza do que quer fazer
  - A liberdade no ambiente de desenvolvimento da Bell levou à criação de um sistema não só funcional, mas também elegante

Adoção de UNIX

- UNIX foi gradualmente portado originalmente do minicomputador PDP-7 para diferentes arquiteturas
- O código-fonte era disponibilizado por uma pequena taxa com o objetivo de aumentar sua adoção
- UNIX ganhou aceitação nas universidades entre os alunos
- A medida que esses alunos assumiam cargos corporativos de compra de softwares e equipamentos, UNIX era uma escolha natural, já que eram familiarizados com a tecnologia
- Hoje, sistemas computacionais UNIX formam a infraestrutura de muitas grandes corporações

Versões UNIX

- No começo, UNIX era distribuído na forma de código-fonte, ao invés da típica forma binária
- Isso facilitou customizações para propósitos próprios, resultando em diversas versões de UNIX (sabores diferentes)
- A vasta maioria de sistemas UNIX foram construídos sobre duas versões base

AT&T System V

BSD

Versões UNIX

- Com várias versões de UNIX disponíveis o usuário tem o poder de escolha, ou seja, pode selecionar aquela que melhor atende às suas necessidades

- Algumas versões comerciais e *open-source* famosas♠

Qual o problema de ser ter tantas versões diferentes?

♠: UNIX timeline (https://bit.ly/3hPTAQo)

Desvantagens

- A mesma liberdade teve desvantagens claras com a adoção do UNIX além do ambiente original de desenvolvimento
  - Haviam muitas inconsistência entre os programas utilitários (usar a mesma letra para significar coisas diferentes, ou letras diferentes para significar a mesma coisa)
  - Muitos programas tinham limitações, quanto ao tamanho das entradas ou no número de arquivos abertos
  - Programas não eram testados tão rigorosamente quanto deveriam, tornando-os menos confiáveis
  - A documentação, embora geralmente completa, eram concisas e minimalistas, dificultando o aprendizado do sistema

Contextualização

- Shell scripts são usados principalmente para processamento e manipulação de dados textuais (não binário)

- Isso se deve ao fato do forte interesse nesse tipo de processamento que existia no início do desenvolvimento do UNIX, mas é válido por outros motivos também
  - O primeiro sistema UNIX em produção era utilizado para processamento de texto e formatação no departamento de patentes da Bell Labs

Contextualização

- Os computadores originais que executavam UNIX (PDP-11) não eram capaz de executar grandes programas

- Para executar uma tarefa complexa era preciso dividir o problema em pedaços menores e usar pequenos programas para cada
  - Alguns tipos de tarefas comuns (extrair campos em linhas, substituição de texto) era compartilhadas entre muitos projetos, o que acabaram tornando ferramentas padrões

- Isso no final acabou se tornando uma boa coisa, a limitação computacional levou a programas menores, simples e mais focados

Contextualização

- Muitas pessoas trabalhavam semi-independentemente no UNIX, reimplementado programas de outras pessoas
- Entre diferentes versões e sem nenhum obrigação de padronização, as ferramentas foram naturalmente divergindo
- Isso acontecia com muitas ferramentas, não somente com algumas

Como resolver essa situação?

Padronização

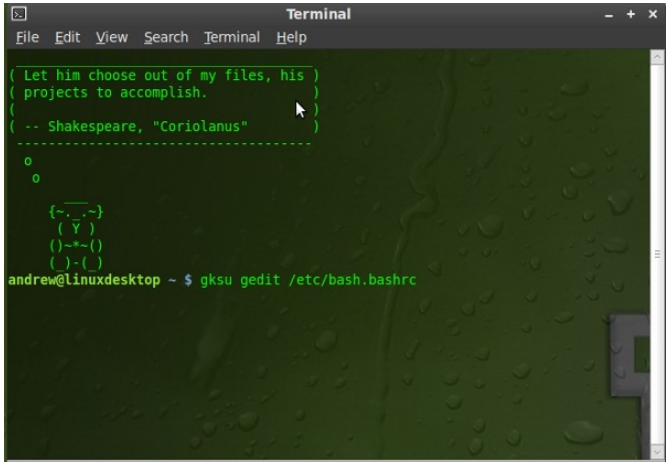
- Eventualmente, era preciso de um conjunto de ferramentas e opções padronizadas
- O resultado foi a padronização POSIX (*Portable Operating System Interface*), que atualmente engloba a biblioteca de desenvolvimento C, linguagem shell e programas utilitários com suas opções
- Atualmente, a maiorias dos sistemas UNIX (comerciais e *open-source*) são todos POSIX-compatíveis
- Isso torna o aprendizado mais fácil e permite a escrita de scripts portáveis para diversas plataformas

SOBRE SHELL

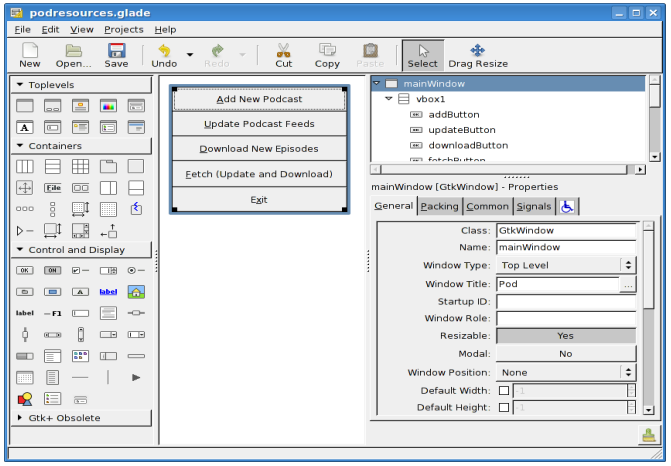
Shell Scripting

Linha de Comando

- Existem vários tipos de interface com o usuário, onde os exemplos mais clássicos são as duas a seguir



Interface baseadas em caracteres textuais



Interface gráfica

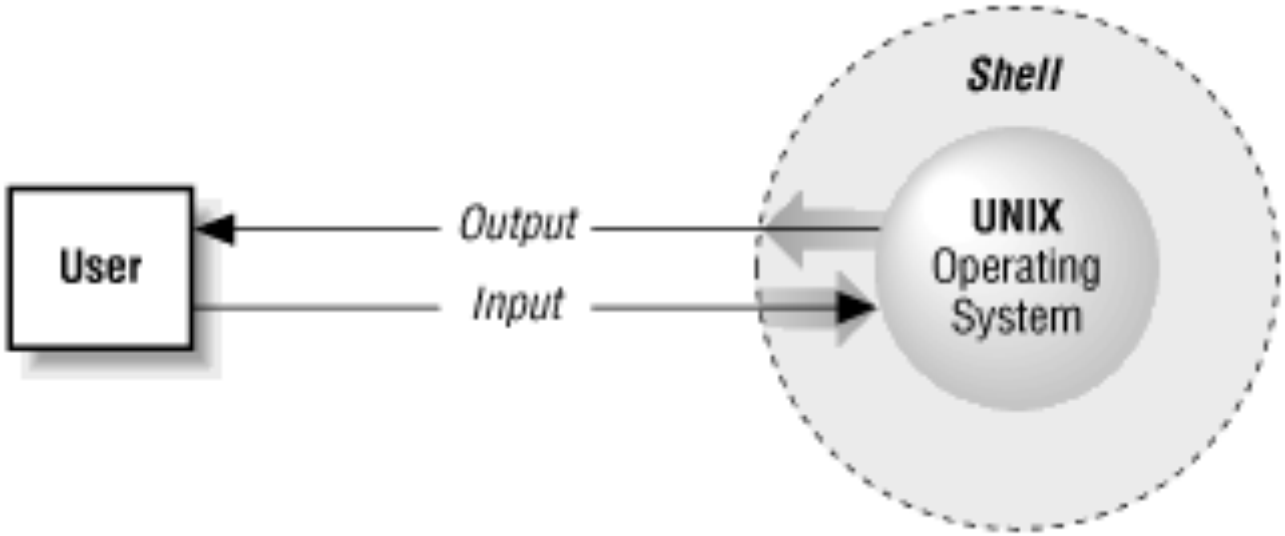
Qual é mais fácil de operar?

Interface em Linha de Comando

- A interface em linha de comando sempre foi criticada por sua complexidade e alta curva de aprendizado
- Contudo, é indiscutível que é uma das mais flexíveis e poderosas interfaces de usuários
- Além disso, normalmente são altamente programáveis

O que é Shell?

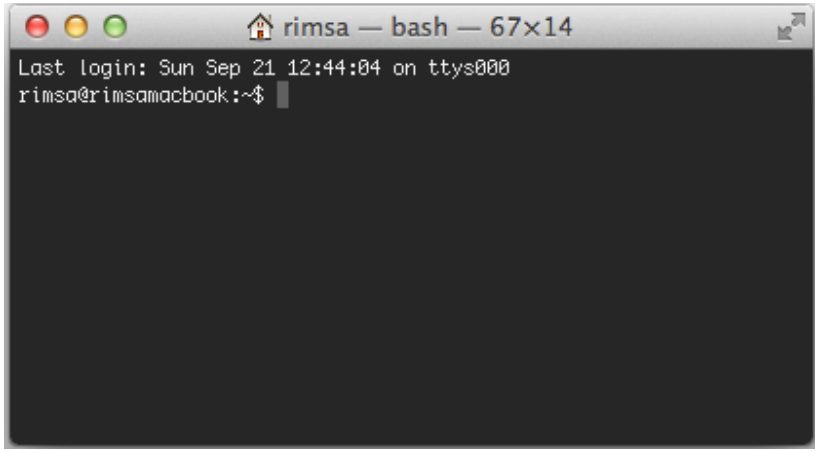
- O objetivo do shell é traduzir os comandos dados por um usuário em instruções para o sistema operacional



Acessando o Shell

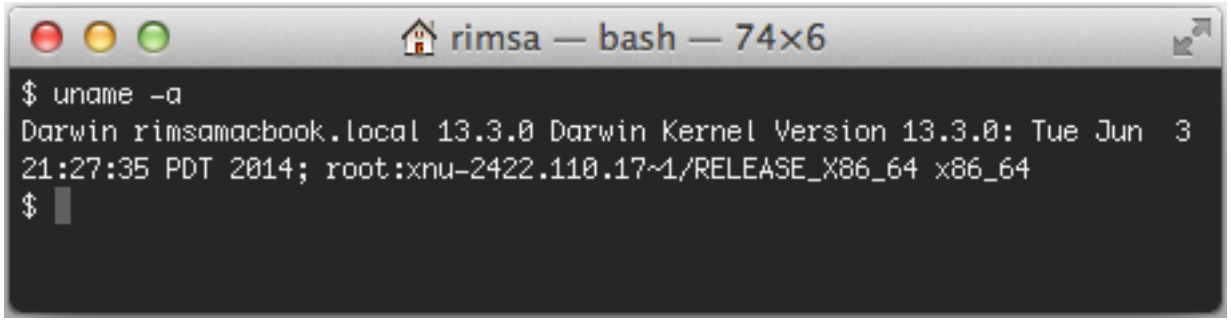
- O shell pode ser acessado de várias maneiras
  - Quando você loga por um terminal (control+alt+F1 no Linux)
  - Por um emulador de terminal pela interface gráfica
  - Por uma sessão de rede (como telnet, ssh)
  - Entre outros

- Exemplo



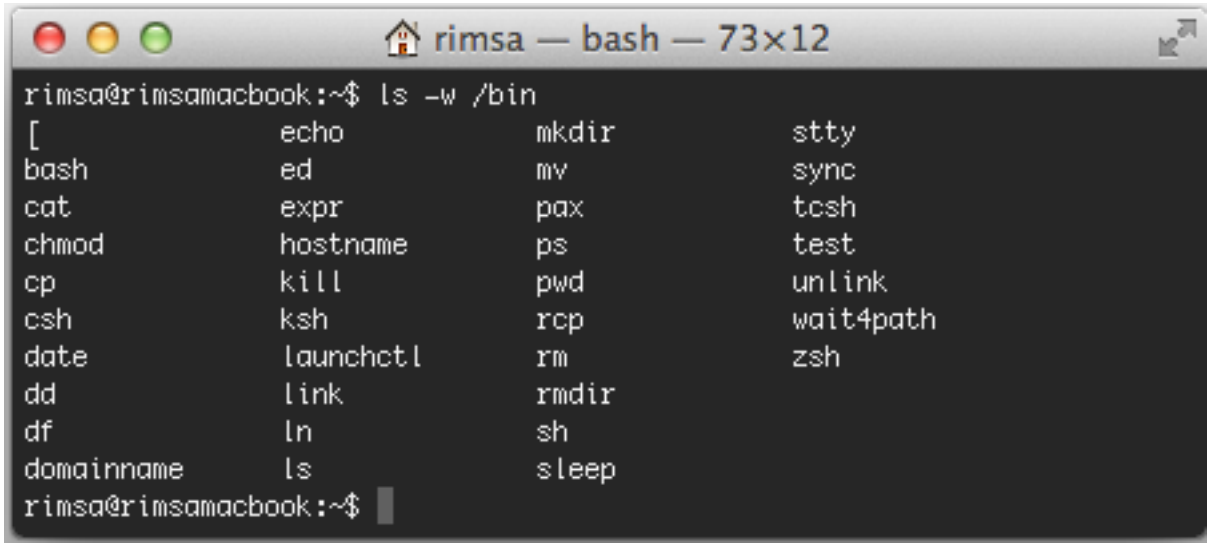
Comandos no Shell

- Após acessar o shell, ele mostrar um prompt que indica que está pronto para receber comandos
- Em resposta ao prompt, você pode dar os comandos que desejar
- O shell então executa o comando e após terminar mostra um novo prompt



Comandos Disponíveis

- Quais comandos estão disponível para uso?



Mas é só isso?

Comandos Disponíveis

Eu preciso conhecer todos eles?

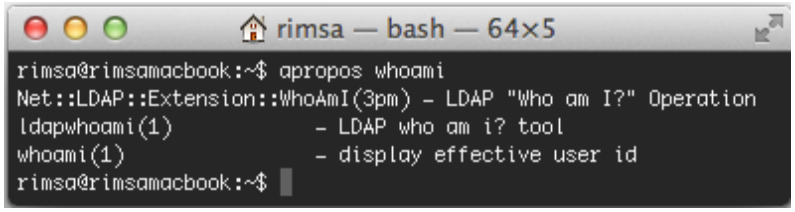
- Quais comandos estão disponível para uso?

rimsa — bash — 185×48

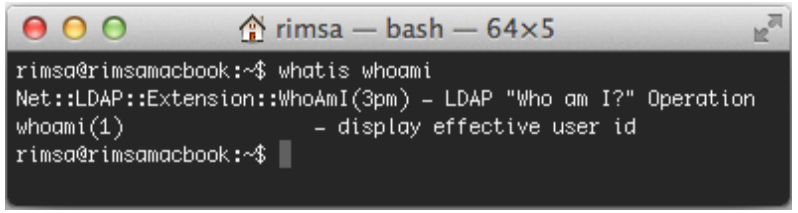
```
rimsa@rimsamacbook:~$ ls -w /usr/bin
2to3                            db_printlog                     idle2.7                         mklocale                        ptardiff                        svnversion
2to3-                           db_recover                      idlj                            mktemp                          ptardiff5.12                    sw_vers
2to3-2.7                        db_stat                         imptrace                        mmroff                          ptardiff5.16                    symbols
2to32.6                         db_upgrade                      indent                          mnthome                         ptargrep                        symbolscache
BuildStrings                    db_verify                       indxbib                         moc                             ptargrep5.16                    syscallbypid.d
CpMac                           dbicadmin                       info                            moc-4.8                         pubsub                          syscallbyproc.d
DeRez                           dbicadmin5.12                   infocmp                         moose-outdated                  pwhich                          syscallbysysc.d
GetFileInfo                     dbicadmin5.16                   infokey                         moose-outdated5.12              pwhich5.16                      sysdiagnose
MergePef                        dbilogstrip                     infotocap                       moose-outdated5.16              pwpolicy                        syslog
MvMac                           dbilogstrip5.12                 install                         more                            pydoc                           tab2space
R                               dbilogstrip5.16                 install-info                    mp2bug                          pydoc2.5                        tabs
RSA_SecurID_getpasswd           dbiprof                         install_name_tool               msgs                            pydoc2.6                        tail
ResMerger                       dbiprof5.12                     instmodsh                       nano                            pydoc2.7                        talk
Rez                             dbiprof5.16                     instmodsh5.12                   nasm                            python                          tar
RezDet                          dbiproxy                        instmodsh5.16                   native2ascii                    python-config                   tbl
RezWack                         dbiproxy5.12                    instruments                     nbdst                           python2.5                       tccutil
Rscript                         dbiproxy5.16                    iofile.d                        nc                              python2.5-config                tclsh
SetFile                         dc                              iofileb.d                       ncal                            python2.6                       tclsh8.4
SplitForks                      defaults                        iopattern                       ncdestroy                       python2.6-config                tclsh8.5
UnRezWack                       desdp                           iopending                       ncurses5.4-config               python2.7                       tee
VBoxAutostart                   diff                            iosnoop                         ndisasm                         python2.7-config                telnet
VBoxBalloonCtrl                 diff3                           iotop                           neqn                            pythonw                         testrb
VBoxHeadless                    diffstat                        ip2cc                           net-server                      pythonw2.5                      texi2dvi
VBoxManage                      dig                             ip2cc5.12                       net-server5.16                  pythonw2.6                      texi2pdf
VBoxVRDP                        dirname                         ip2cc5.16                       net-snmp-cert                   pythonw2.7                      texindex
VirtualBox                      diskhits                        ipcount                         net-snmp-config                 qc2movie                        textutil
a2p                             dispqlen.d                      ipcount5.12                     net-snmp-create-v3-user         qcollectiongenerator            tfmtodit
a2p5.12                         ditto                           ipcount5.16                     nettop                          qcollectiongenerator-4.8        tftp
a2p5.16                         dns-sd                          ipcrm                           newaliases                      qdbus                           tic
abgx360                         dnsctl                          ipcs                            newgrp                          qdbus-4.8                       tidy
addftinfo                       dprofpp                         ipmitool                        newproc.d                       qdbuscpp2xml                    tiff2icns
afconvert                       dprofpp5.12                     ippfind                         nfsstat                         qdbuscpp2xml-4.8                tiffutil
afhash                          drutil                          ipptool                         nice                            qdbusxml2cpp                    time
afida                           dscacheutil                     iprofiler                       nl                              qdbusxml2cpp-4.8                timer_analyser.d
afinfo                          dscl                            iptab                           nm                              qdoc3                           timerfires
afmtodit                        dserr                           iptab5.12                       nmedit                          qdoc3-4.8                       tkcon
afplay                          dsexport                        iptab5.16                       nohup                           qhelpgenerator                  tkmib
agentxtrap                      dsimport                        irb                             notifyutil                      qhelpgenerator-4.8              tkpp
agvtool                         dsmemberutil                    jar                             nroff                           qlmanage                        tkpp5.12
alias                           dsymutil                        jarsigner                       nslookup                        qmake                           tkpp5.16
allmemory                       dtruss                          java                            nsupdate                        qmake-4.8                       tmdiagnose
applesingle                     du                              javac                           ntp-keygen                      qt3to4                          tmutil
appletviewer                    dwarfdump                       javadoc                         ntpq                            qt3to4-4.8                      tnameserv
apply                           easy_install                    javah                           od                              qtdefaults                      toe
apr-1-config                    easy_install-2.5                javap                           odutil                          quota                           top
apropos                         easy_install-2.6                javaws                          open                            rails                           tops
apt                             easy_install-2.7                jcmd                            opendiff                        rake                            topsyscall
```

Obtendo Ajuda

- Obter o próposito do comando

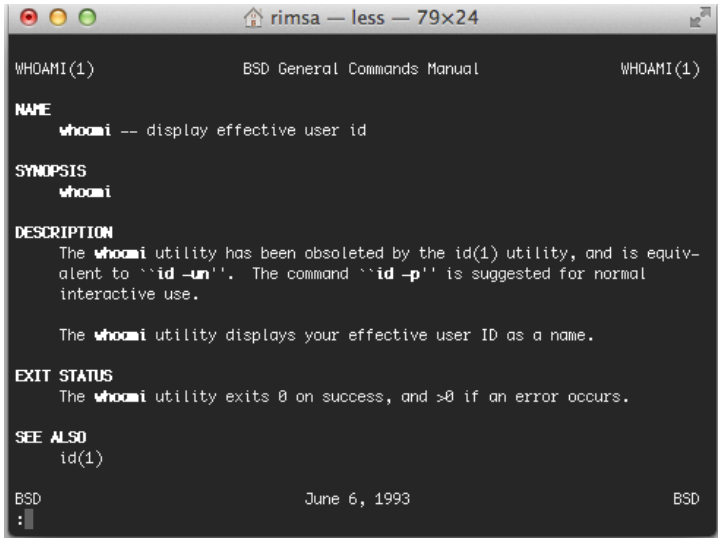


– **apropos** *comando*



– **whatis** *comando*

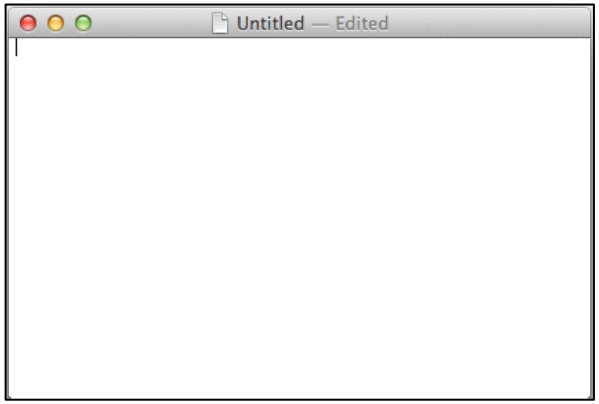
- Obtendo o manual do comando
  - **man** *comando*

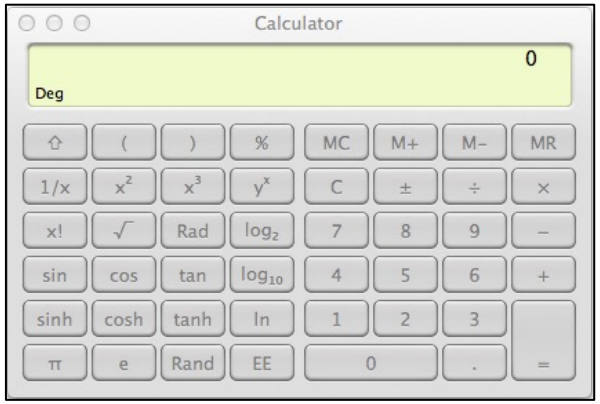


SHELL SCRIPTING

Shell Scripting

- Quando se quer realizar alguma tarefa em um computador, é melhor utilizar uma ferramenta que é apropriada para a situação
  - Você não irá usar editor de texto para fazer o balanço de uma empresa





  - Nem vai usar uma calculadora para escrever uma proposta de negócio

Shell Scripting

- Shell scripts são usados frequentemente para tarefas administrativas do sistema
- Podem ser usados combinando programas já existentes para realizar uma tarefa específica
- Depois de descobrir como fazer, pode-se agrupar os comandos em um arquivo formando uma "receita" (*script*)
- Assim, outros usuários podem fazer uso desse *script* como um programa fechado, sem saber como funciona internamente

Linguagens de Script vs Linguagens Compiladas

- A maioria dos programas de médio e grande porte são escritos em linguagens compilada (C, Pascal, C++, Java, C#); traduzidos do código-fonte para código objeto que é executado pelo computador
  - A vantagem é que são eficientes
  - A desvantagem é que trabalham no baixo nível (como copiar todos os arquivos de um diretório para outro em C++?)

- Linguagens de scripts normalmente são interpretadas; seu código é lido, traduzido e então executado
  - A vantagem é que trabalham em um nível de abstração mais alto
  - A desvantagem é que são mais ineficientes que linguagens compiladas

Por quê então usar shell scripts?

Por Quê Usar Shell Scripts?

- O *trade-off* vale a pena
  - pode ser que demore uma hora para codificar um script simples que demoraria algumas horas em outras linguagens (como C/C++)
  - e, mesmo mais lento, o script vai executar rápido o suficiente de forma que o desempenho não será relevante

Por Quê Usar Shell Scripts?

- Como o *shell* é universal entre sistemas UNIX e a linguagem é padronizada pelo *POSIX*, *shell scripts* podem ser escritos uma vez (se tomadas as devidas precauções) e usados numa variedade de sistemas diferentes

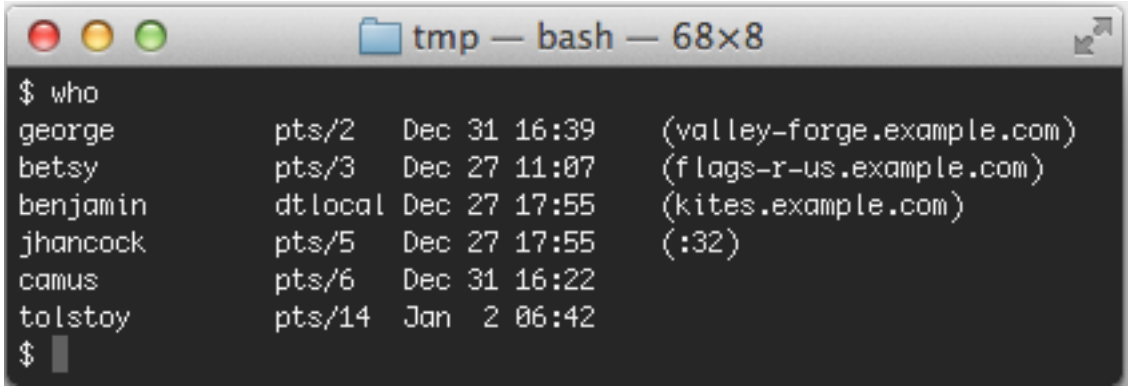
- Razões para usar *shell scripting*
  - **Simplicidade**: é uma linguagem de alto nível que se pode expressar operações complexas de forma simples e clara
  - **Portabilidade**: Ao usar somente funcionalidades padronizadas (*POSIX*), têm se grandes chances de funcionar em vários sistemas
  - **Fácil desenvolvimento**: pode-se escrever *scripts* úteis e poderosos em pouquíssimo tempo

UM SHELL SCRIPT SIMPLES

Um Shell Script Simples

- Imagine que você queira contar quantas pessoas estão atualmente *logadas* no sistema

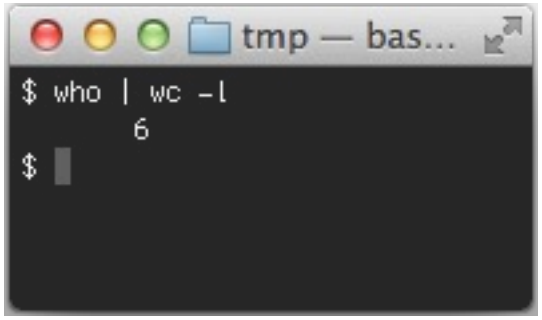
- O comando **who** pode ser usado para listar os usuários logados



  - Em servidores multi-usuários está lista pode ser tão extensa que a barra de rolagem iria correr antes de dar tempo de você contar
  - Mesmo se não for esse o caso, seria muito chato ter que contar manualmente toda vez

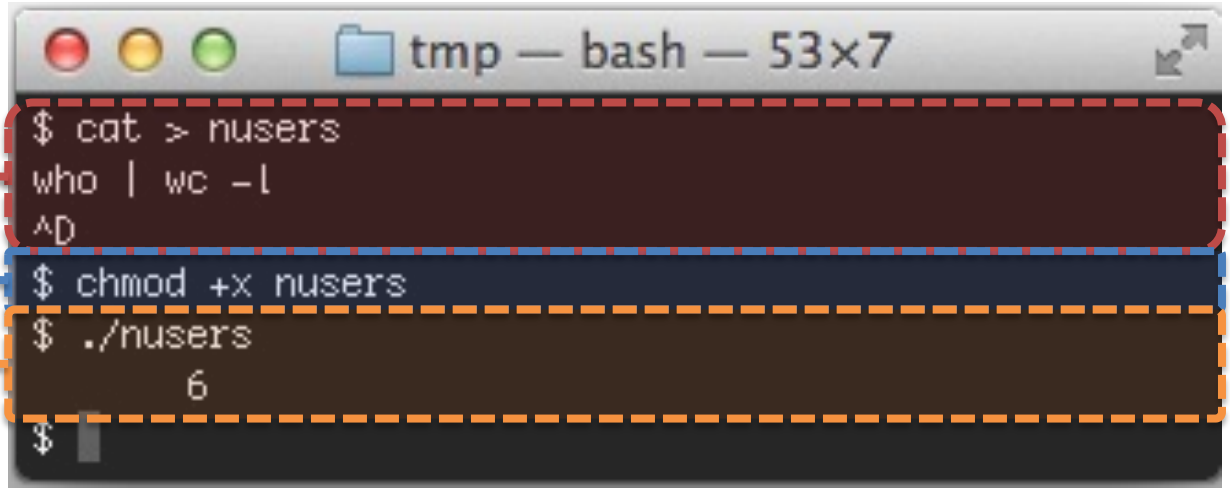
Um Shell Script Simples

- O que está faltando aqui é somente contar quantos usuários agora
- Para isso, podemos utilizar o comando **`wc`** (`word count`) que é capaz de contar linhas, palavras e caracteres; nesse caso queremos contar apenas linhas (opção **`-l`**)
- O símbolo `|` (pipe) cria um túnel entre dois programas: a saída do comando **`who`** virá entrada do comando **`wc`**



Automatizando o Processo

- Podemos automatizar o processo seguindo os seguintes passos
  1. Criar um arquivo contendo os comandos para realização da tarefa
  2. Torná-lo executável
  3. Executar o script



Automatizando o Processo

- Quando o *shell* tenta executar o programa, ele pede ao *kernel* para criar um novo processo e rodar o programa nesse processo
  - O *kernel* sabe como fazer isso para programas compilados, mas não para scripts; o que resultará em uma falha

- O *shell* percebe que o *kernel* não conseguiu executar porque "o formato do arquivo não é reconhecido" e então considera que então só pode ser um script e o executa

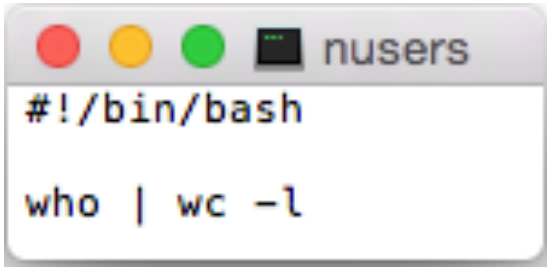
- Esse mecanismo é ótimo quando se têm apenas um *shell*, mas sistemas UNIX podem ter vários; é preciso ter uma forma melhor de dizer como executar o *script*, até com outros interpretadores

Shebang

- Isso é feito através de uma primeira linha especial no arquivo de script – que começa com #! (*shebang*)

- O *kernel* escaneia o resto da linha procurando um caminho para o programa capaz de interpretar o script; além de procurar uma **única** opção após o comando
  - Ex.: **#!/bin/csh –f**
  - Ex.: **#!/usr/bin/awk –f**

- Podemos reescrever nosso script especificando o uso do interpretador **/bin/bash**



INFORMAÇÕES, EMENTA, AVALIAÇÕES, REGRAS

Shell Scripting

Informações

- Todo o conteúdo da disciplina encontra-se no site: http://rimsa.com.br/page/classes/decom042

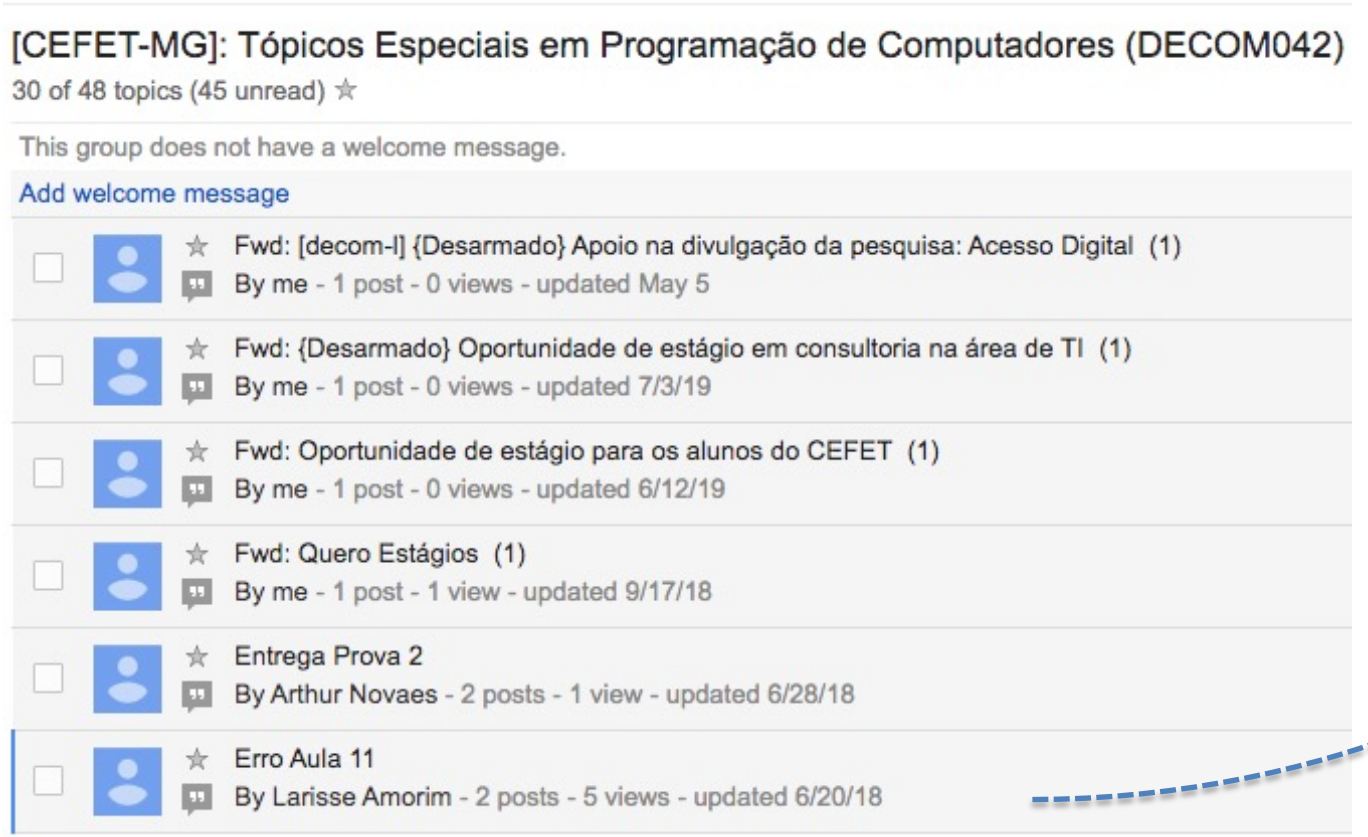
Tópicos Especiais em PC: Programação em Linux

DECOM.42

Ementa: Introdução à programação no sistema operacional Linux; Comandos e ferramentas de programação do Linux; Programação de scripts em terminal; O comando sed; A linguagem de programação AWK

Informações

- Dúvidas sobre a disciplina apenas pela lista de discussão:
  https://groups.google.com/d/forum/decom042
  (decom042@googlegroups.com)



Erros nos slides valem 0,25pts extras

Ementa

Primeiro módulo

1) Comandos básicos
2) Processamento de texto
3) Sistema de arquivos
4) Processos
5) Entradas, saídas e redirecionamentos
6) Expansões

Segundo módulo

7) Parâmetros e variáveis
8) Estruturas de fluxo condicionais e de repetição
9) Expressões regulares
10) sed
11) AWK

Avaliações

- Prova 1: 30pts
- Prova 2: 30pts
- Prova suplementar: 30pts
- Prova especial: 100pts

- Listas de exercícios: 22pts (2pts cada)
- Projeto: 20pts

Regras

- A presença é obrigatória em 75% das aulas
  - Em todas as aulas haverá chamada
  - Não haverá abono de faltas, salvo nos casos previstos por lei

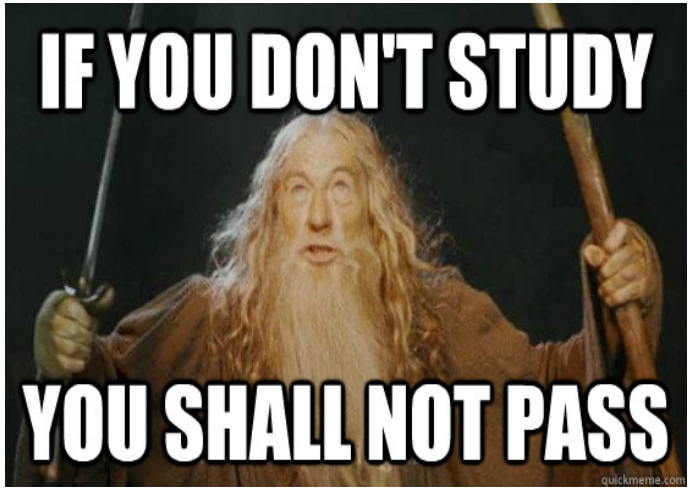
- A prova é individual e sem consulta
  - Após o início da prova, deve-se esperar no mínimo 30 minutos antes de entregar a prova
  - Colas serão penalizadas com nota zero

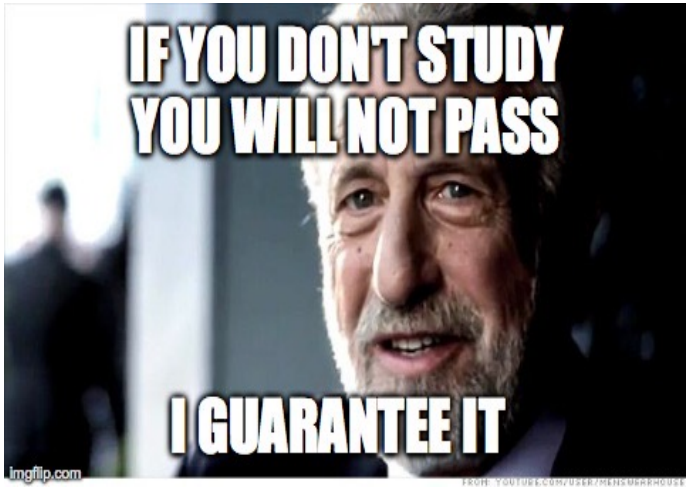
Regras

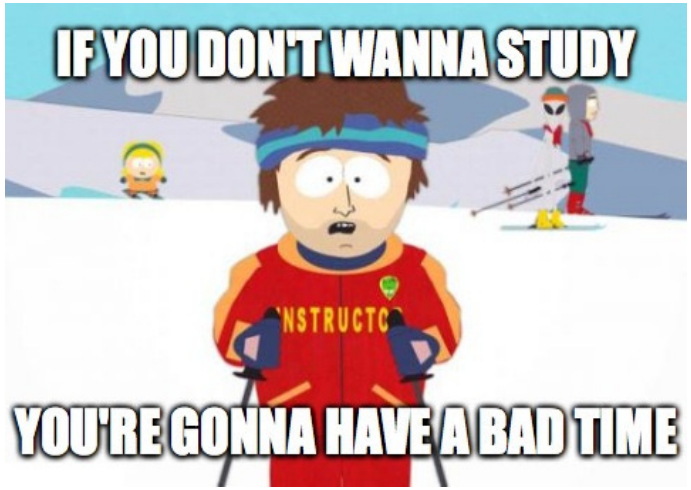
- Sobre as listas de exercícios
  - Fazer de forma **individual**
  - Entregar na semana posterior ao conteúdo dado (somente serão consideradas se enviadas em formato PDF)
  - Fazer pelo menos 50% de cada lista para que ela seja considerada

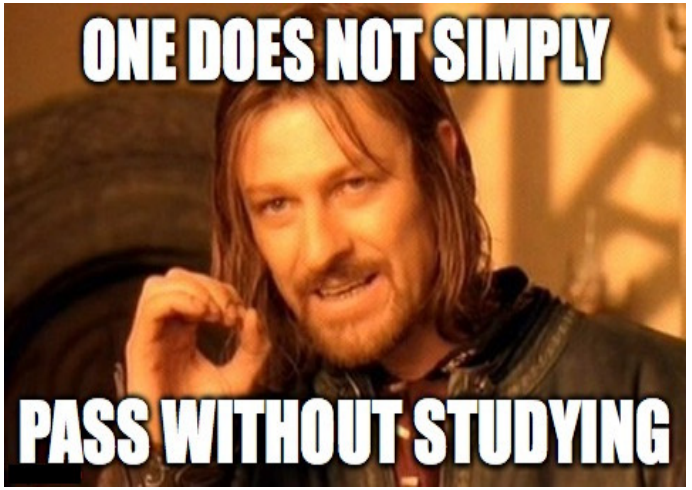
- Sobre o projeto
  - Projetos copiados, parcialmente ou integralmente, de colegas, da internet ou de qualquer outra fonte serão avaliados com nota zero

Estudem!


IF YOU DON'T STUDY
YOU SHALL NOT PASS
quickmeme.com

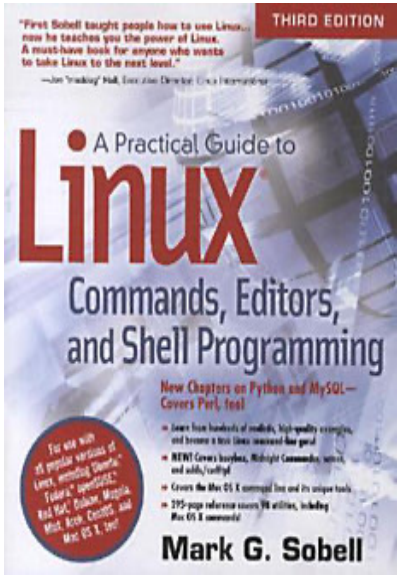

IF YOU DON'T STUDY
YOU WILL NOT PASS
I GUARANTEE IT
imgflip.com

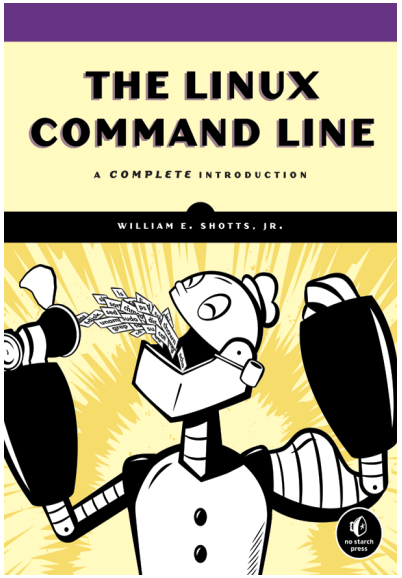

IF YOU DON'T WANNA STUDY
YOU'RE GONNA HAVE A BAD TIME


ONE DOES NOT SIMPLY
PASS WITHOUT STUDYING

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia

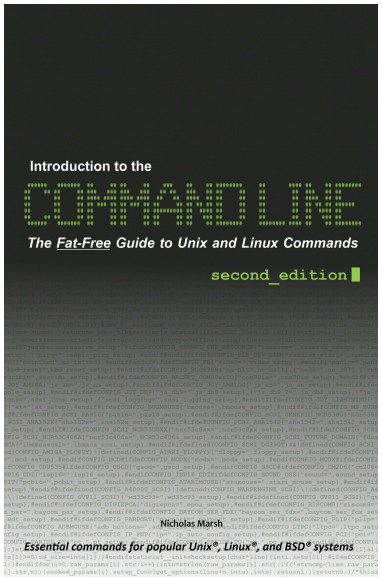




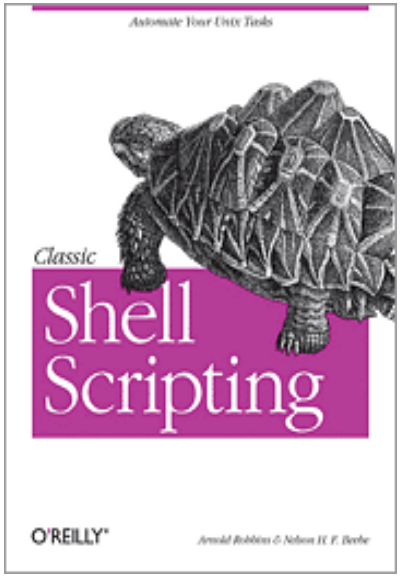
- Sobell M.
- A Practical Guide to Linux Commands, Editors, and Shell Programming
- 3ª edição, 2012

- Shotts W.
- The Linux Command Line: A complete introduction
- 2ª edição, 2012

Bibliografia



- Marsh N.
- Introduction to the Command Line
- 2ª edição, 2010



- Robbins A., Beebe N.
- Classic Shell Scripting
- 1ª edição, 2005

ISSO É TUDO, PESSOAL!