[MAC0211] Laboratório de Programação I
Aula 10
Interpretadores de Comandos (*Shells*)

Kelly Rosa Braghetto

DCC–IME–USP

4 de abril de 2013

Programas de sistema

- **Sistema operacional** – são os responsáveis por prover as funcionalidades disponibilizadas via chamadas aos sistema
- **Compiladores, montadores, ligadores e interpretadores de comandos** – programas muito importantes e úteis para o funcionamento dos computadores, mas não fazem parte do SO

Interpretador de comandos

Definição

É um programa que implementa uma *interface de linha de comando*. Essa, por sua vez, permite que usuários submetam comandos a um programa de computador por meio de linhas sucessivas de texto (ou seja, as linhas de comando)

Shell = interpretador de comandos para um sistema operacional

- É interface primária existente entre um usuário e um sistema operacional quando o usuário não está usando uma interface gráfica
- por meio de um Shell, um usuário pode fazer um uso "intenso" das funcionalidades providas por um SO

Um "parênteses" sobre o termo *shell*

Em Computação ...

... o termo *shell* geralmente é usado para designar qualquer programa que atue como uma casca (= camada externa) entre usuários e: o núcleo de um SO, ou outros programas, ou até mesmo linguagens. Sob essa perspectiva, mesmo um programa gráfico pode ser chamado de *shell*. Exemplo de *shell* gráfico: o *Explorer.exe* (do Windows).

Em SOs "originados" do Unix ...

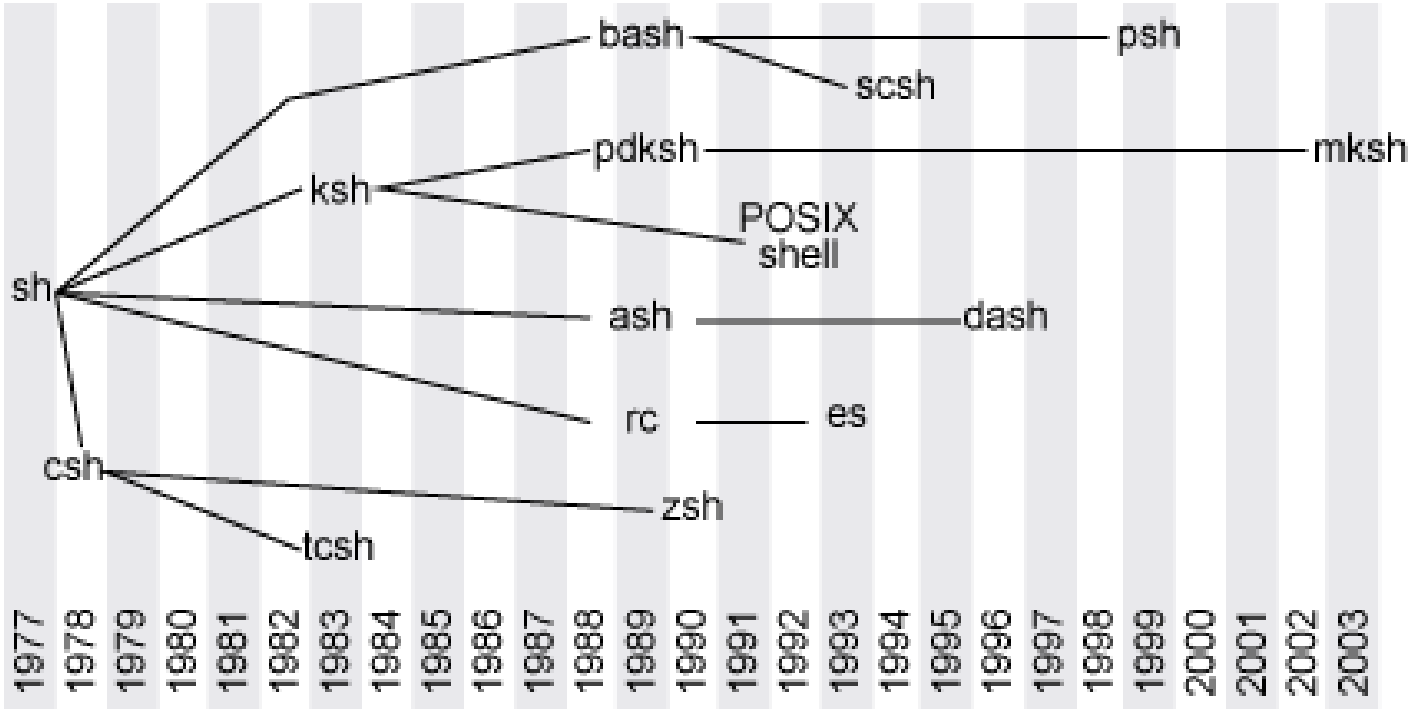
... *shell* assume um significado mais específico – o de interpretador de comandos em modo texto para o SO. Esse é o significado referenciado neste curso.

Shells

Existem diversas implementações de Shells:

- no Windows: `command.com` e `cmd.exe` (*Command*), `PowerShell`, ...
- no Mac OS X: `Terminal.app` (*Terminal*), ...
- no Unix (e seus derivados): `sh` (*Bourne shell*), `csh` (*C shell*), `bash` (***Bourne-Again shell***), `ksh` (*Korn shell*), `ash` (*Almquist shell*) ...

Árvore genealógica dos *Shells* do Linux



Fonte:

`http://www.ibm.com/developerworks/linux/library/l-linux-shells/`

O `bash`

- É o *shell* padrão do GNU/Linux
- É um sucessor evoluído do `sh` (e bastante compatível com ele)
- Incorpora as melhores características do `csh` e do `ksh`
- Sua implementação respeita as normas POSIX (para a portabilidade entre sistemas operacionais)
- Assim como os demais *shells* no UNIX, o `bash` combina duas funcionalidades:
  - interpretador de comandos
  - linguagem de programação
- Funciona em dois modos: interativo (executa comandos digitados no prompt) e não-interativo (executa comandos lidos de um arquivo de entrada)

A linguagem de programação do bash

- O interpretador de comandos permite que usuários executem programas utilitários
- A linguagem de programação permite que os utilitários sejam combinados
- *Scripts* (= arquivos contendo comandos) podem ser criados, e esses arquivos têm status de novos comandos
- *Scripts* possibilitam que usuários personalizem seus ambientes, criando novos comandos para automatizar suas tarefas rotineiras de manutenção e otimização do funcionamento do computador.

Funcionamento básico de um *shell*

Um *shell* gerencia a interação entre um usuário e o SO executando (geralmente) o seguinte conjunto de passos:

1. aguarda a entrada de uma ou mais linhas de comando (que podem ser digitados pelo usuário no terminal ou então lidos de um arquivo, chamado de *script*)
2. interpreta uma linha por vez, traduzindo-a em chamadas a commandos existentes no *shell* ou no SO
3. cria processos-filhos para executar os comandos requisitados
4. espera que a execução dos processos criados termine
5. disponibiliza o resultado da execução (para o usuário ou para um outro programa)
6. volta ao passo inicial

Utilitários para a manipulação de diretórios

- `ls <opções> <diretório>`
  Lista as entradas em um diretório.
- `cd <diretório>`
  Muda de diretório.
- `mkdir <opções> <nome>`
  Cria um novo diretório.
- *rmdir <opções> <diretório>*
  Apaga um diretório se ele estiver vazio.

Utilitários para manipulação de arquivos

- `cp <opções> <origem> <destino>`
  Copia arquivos ou diretórios.
- `mv <opções> <origem> <destino>`
  Move arquivos ou diretórios.
- `rm <opções> <arquivos>`
  Apaga arquivos ou diretórios.
- `cat <arquivo(s)>`
  Concatena arquivos e imprime na saída padrão.
- `find -name <arquivo>`
  Localiza arquivos ou diretórios.
- `sort <arquivo>`
  Ordena alfabeticamente as linhas do arquivo.

Outros utilitários muito usados

- `more <opções> <arquivo>`
  Exibe o conteúdo do arquivo, mostrando uma página por vez
- `less <opções> <arquivo>`
  Exibe o conteúdo do arquivo uma página por vez, possibilitando a navegação e outras funcionalidades (como busca de termos)
- `grep <opções> <padrão> <arquivo(s)>`
  Procura as linhas do(s) arquivo(s) que contêm o padrão indicado
- `ps <opções>`
  Exibe informações sobre os processos ativos
- `top <opções>`
  Provê uma visão dinâmica dos processos em execução
- `kill <opções> <ID do processo>`
  Envia um sinal ao processo; o sinal padrão é o sinal TERM (que solicita o término do processo)

Operadores bash para redirecionamento

- >

  Redireciona a saída de um comando para um arquivo em disco. Se o arquivo existir, será sobrescrito. Exemplo:

  ```
  ls -la > dir.txt
  ```

  ⇒ redireciona a saída produzida pelo `ls` para o arquivo `dir.txt`.

- »

  Redireciona a saída, mas acrescentando os dados ao final do arquivo. Exemplo:

  ```
  ps ux » dir.txt
  ```

  ⇒ redireciona a saída produzida pelo `ps` para o final do arquivo `dir.txt`, sem sobrescrever o arquivo.

Operadores bash para redirecionamento

- <
  Redireciona a entrada. Exemplo:
  `meu_prog < testes.txt` ⇒ faz com que o arquivo `testes.txt` forneça a entrada para o programa `meu_prog`.
- 2>
  Redireciona a saída de erros. Exemplo:
  `find -name Makefile 2> /dev/null`
  ⇒ faz com que os erros produzidos pelo comando `find` sejam redirecionados para o dispositivo de sistema `/dev/null` (ou seja, as saídas de erro serão descartadas).
- &>
  Redireciona a saída padrão e a saída de erros. Exemplo:
  `ls -R /home/user/ &> /dev/null`
  ⇒ nenhuma saída aparecerá na tela, pois ambas foram redirecionadas para o "lixo" (`/dev/null`).

Operadores bash – **Pipe (|)**

Permite que um programa utilize como entrada a saída de outro programa. Exemplos:

```
ls -a | sort
```

⇒ faz com que o comando `sort` receba como entrada a saída produzida pelo comando `ls`.

```
cat /home/kelly/mac211.txt | wc -l > lista.txt
```

⇒ grava no arquivo lista.txt o número de linhas do arquivo mac211 (que contém a lista de todos os matriculados em MAC211 em 2013).

```
cat /home/kelly/mac211.txt | sort » lista.txt
```

⇒ coloca no final do arquivo lista.txt a lista em ordem alfabética dos alunos de MAC211 em 2013.

```
ls -l /etc | sort | less
```

⇒ mostra, em ordem alfabética, a listagem do diretório `/etc` e permite navegar dentro da listagem (less).

Bibliografia e materiais recomendados

- Manual do bash
  `http://www.gnu.org/software/bash/manual/bashref.html`
- Guia para iniciantes do bash
- `http://www.tldp.org/LDP/Bash-Beginners-Guide/html/`
- *HowTo* da linha de comando do bash
  `http://tldp.org/HOWTO/Bash-Prompt-HOWTO/`
- Artigo "*Evolution of shells in Linux*", de M. Tim Jones (da Intel)
  `http://www.ibm.com/developerworks/linux/library/l-linux-shells/`
- Notas das aulas de MAC0211 de 2010, feitas pelo Prof. Kon
  `http://www.ime.usp.br/~kon/MAC211`

Cenas dos próximos capítulos...

- Mais sobre o `bash` em modo interativo
- Programação em `bash` - `comandos compostos, estruturas de programação, declaração de variáveis, etc.`