



Lic. em Eng. de Sistemas Informáticos

Sistemas Operativos

2023/2024

Enunciado do Trabalho Prático

Este trabalho prático tem como objetivo a aplicação prática dos conceitos de gestão de processos e de ficheiros.

O trabalho deverá ser realizado em grupos de 4 ou 5 elementos, excepcionalmente com outro número de elementos, devidamente justificado e aceite pelo docente.

Parte 1) Implementação um conjunto de comandos para manipulação de ficheiros (10,5 vals)

Implemente os seguintes comandos através de funções de chamada ao sistema (*system calls*) (ver <https://linux.die.net/man/>). Estes comandos devem ser implementados em C (para Linux) e serão invocados através de um interpretador de comandos. Qualquer mensagem de erro deverá ser apresentada no descritor *stderr*, não utilize programação *shell*, funções LibC (*fopen*, *fread*, etc...) ou comandos pré-existentes para executar a funcionalidade pretendida.

- a) **mostra** ficheiro – Este comando deve apresentar no ecrã **todo** o conteúdo do ficheiro indicado como parâmetro. Caso o ficheiro não exista, o comando deve avisar o utilizador que o ficheiro não existe;
- b) **copia** ficheiro – Este comando deve criar um novo ficheiro, cujo nome é “*ficheiro.copia*”, cujo conteúdo é uma cópia de (todo) o conteúdo do ficheiro passado como parâmetro no comando, com o nome *ficheiro*. Caso o ficheiro não exista, deve ser apresentado um aviso ao utilizador;
- c) **acrescenta** origem destino – Este comando deve acrescentar (todo) o conteúdo da “origem” no final do “destino”. Caso algum dos ficheiros não exista, deve ser apresentado um aviso ao utilizador;
- d) **conta** ficheiro – Este comando deve contar o número de linhas existentes num ficheiro. Se o ficheiro não existir, deverá ser indicado ao utilizador uma mensagem de erro;
- e) **apaga** ficheiro – Este comando deve apagar o ficheiro com o nome indicado. No caso de o ficheiro indicado **não** existir, e apenas, deve ser apresentado um aviso ao utilizador;
- f) **informa** ficheiro – Este comando apresenta **apenas** a informação do sistema de ficheiros em relação ao ficheiro indicado, tipo de ficheiro (normal, diretoria, link, etc.), i-node, utilizador dono em formato textual e datas de criação, leitura e modificação em formato textual;

- g) **lista** [directoria] – Este comando deve apresentar uma lista de todas as pastas e ficheiros existentes na directoria indicada ou na directoria atual se não especificada. Adicionalmente, deve distinguir ficheiros simples de directorias através de uma indicação textual.

Parte 2) Implementação de um interpretador de linha de comandos (4 vals)

No sentido de substituir o interpretador de comandos habitual, Bash shell, por um novo interpretador personalizado, deve ser implementada uma aplicação, de nome *interpretador*, cuja função será a leitura de uma sequência de caracteres da consola, e em seguida executar essa sequência como um comando e respetivos argumentos no sistema. O programa deve mostrar o símbolo “%” como indicação de que está pronto para ler um novo comando do utilizador.

O programa deve executar o comando através de primitivas de execução genérica de processos tendo como referência a funcionalidade da função *system(3)*, mas **sem fazer uso da mesma**. Cada comando escrito deve dar origem a um novo processo. Adicionalmente, pode considerar que a execução do interpretador deve ser suspensa até o comando indicado estar concluído. O interpretador deve indicar sempre se o comando concluiu com ou sem sucesso, através do seu código de erro/terminação. O programa deve permitir executar vários comandos sequencialmente, isto é, um a seguir ao outro, até o utilizador indicar o comando especial “termina” que termina esta aplicação.

```
$ ./interpretador
% lista /home/user/Desktop
...
Terminou comando lista com código 0
% apaga /home/user/Desktop/file
...
Terminou comando apaga com código 1
% termina
$
```

Parte 3A) Gestão de Sistemas de Ficheiros (3,5 vals: 0,5+1+1+0,5+0,5)

- a) Num servidor virtual, adicione um disco novo com o tamanho de 10GB (espaço alocado dinamicamente) e crie uma partição.
- b) No disco virtual criado na alínea a), deve criar um volume, que ocupe o espaço todo, e dentro desse volume, deve adicionar dois volumes lógicos, cada um com o tamanho de 5GB.
- c) Nos volumes lógicos criados no passo b), crie um sistema de ficheiros ext4 em um deles e ext3 no outro.
- d) Monte cada um dos sistemas de ficheiros criados em c) nas directorias `/mnt/ext4` e `/mnt/ext3`, respectivamente, ficando persistente a reboots.
- e) Dentro da directoria `/mnt/ext4`, crie um ficheiro com o nome composto pelo grupo dos números de alunos que constituem o trabalho, e a extensão `.txt` (exemplo: `22222-22233-23333-24003.txt`). Esse ficheiro deverá ter, apenas, permissões de escrita e leitura para o dono (que será o utilizador que está a usar o sistema sem ser `root`), o grupo não deve ter qualquer permissão neste ficheiro, e todos os outros devem ter permissão de leitura.

Parte 3B) Análise ao Sistemas de Ficheiros (2 vals: 1+1)

Com base no ficheiro *fs.img* (disponível no moodle), responda às seguintes questões:

- a) Identificar o bloco de início dos ficheiros regulares presentes do sistema de ficheiros
- b) Indique o conteúdo do ficheiro com o nome `ipca.txt`

Em todos os passos deve descrever os passos necessários, completando a sua resposta com os *screenshots* necessários.

Listagem de Chamadas ao Sistema

As chamadas ao sistema que poderão ser utilizadas neste trabalho encontram-se na secção 2 das páginas do Manual de Unix¹.

Gestão de Ficheiros

- open
- read
- write
- close
- dup e dup2
- pipe
- stat(2)
- opendir(3)
- readdir(3)
- closedir(3)

Gestão de Processos

- fork
- execve(2)
- exec(3)
- wait

As seguintes funções **não** devem ser usadas na resolução deste trabalho:

- system, fopen, fclose, fread, fwrite, fseek

¹ <https://linux.die.net/man/2/>

Entrega Final

O grupo deverá entregar um arquivo **ZIP**, via Moodle, com a identificação dos membros do grupo e com os ficheiros solicitados. Dentro do arquivo deverão estar os seguintes ficheiros:

- relatório (PDF) documentando a resposta a cada alínea deste enunciado;
- código fonte usado para responder às partes do enunciado.

É exigido que cada relatório contenha no seu início as alíneas em que cada elemento do grupo contribuiu.