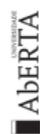


Sistemas Operativos

(ano letivo 2019-20)

”

E-fólio A | Instruções para a realização do E-fólio



Este enunciado constitui o elemento de avaliação designado por “e-fólio A” no âmbito da avaliação contínua e tem a cotação total de 3 valores. A sua resolução deve ser entregue até às 23h55 do dia 6 de abril pelos alunos que escolheram a modalidade de avaliação contínua.

A resolução deve ser entregue através de um único ficheiro compactado .zip, que:

- (i) contém os ficheiros .c que constituem o código dos programas, prontos a serem compilados;
- (ii) contém um ficheiro de nome relatorio.pdf com um relatório simples e sucinto com informações solicitadas e/ou complementares de modo a permitir uma fácil compreensão do trabalho realizado. É desnecessário incluir uma listagem integral do código.
- (iii) O nome do ficheiro .zip a entregar deve seguir a seguinte convenção para o seu nome,

“NumeroAluno-PrimeiroNome-Apelido-21111-efA.zip”

Por exemplo, um aluno com número 327555 e nome Paulo ... Costa, deverá dar o seguinte nome ao ficheiro, “327555-Paulo-Costa-21111-efA.zip”

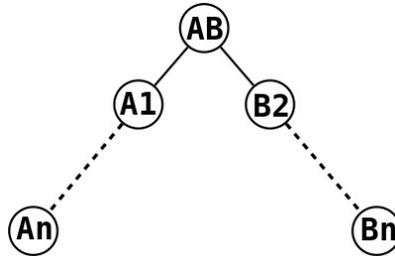
O ficheiro deve ser única e exclusivamente entregue através do recurso “E-fólio A” disponibilizado na plataforma (Nota: apenas é visível para os alunos inscritos em avaliação contínua), não sendo aceites trabalhos enviados por outras vias, como por exemplo por e-mail.

Esta é uma prova de avaliação **individual** e não “um trabalho de grupo”. A sua resolução deve provir unicamente do conhecimento adquirido e trabalho original desenvolvido pelo próprio aluno. Os alunos deverão saber distinguir claramente entre discutir os conteúdos abordados na unidade curricular (permitido) e discutir a resolução específica do e-fólio (não permitido).

No caso de dúvidas de interpretação do enunciado, utilize o fórum de avaliação para pedidos de esclarecimento.

I

1. [3] Escreva um programa em linguagem C padrão, de nome `ab.c` que crie uma árvore de processos com a forma de um V invertido com duas cadeias de processos (A e B) como mostra a figura seguinte,



onde o processo $A(i+1)$ é filho do processo A_i , idem para os processos B, e o processo AB corresponde ao processo inicial `ab` sendo o processo pai de A_1 e B_1 .

- O programa `ab` recebe obrigatoriamente 1 argumento na linha de comandos,

```
>> ./ab n
```

onde n é o n° de processos das cadeias A e B, com $n \geq 0$.

- O programa deve testar se o número de argumentos dado na linha de comandos é correto e se os seus valores são válidos. Em caso de erro o programa deve emitir uma mensagem e terminar.

- O processo AB deve imprimir uma mensagem com duas linhas, “Cadeia de processos em V invertido com $n=NNN$.” e “Processo AB tem $PID=NNN$ ”.

- Os processos A_i e B_i devem imprimir uma mensagem do tipo “Processo X_i tem $PID=NNN$ e $PPID=NNN$ ”.

- Para a criação de processos o programa deve utilizar a função de sistema `fork()` e testar a ocorrência de erro, não sendo permitido utilizar a função `system()`.

- Cada processo deve esperar que os seus processos filhos terminem antes dele próprio terminar (processo X_i espera pelo processo X_{i+1} nas cadeias e o processo AB espera pelos processos A_1 e B_1).

- Dicas: Comece por implementar um programa que utilize um ciclo (cuja estrutura deve ser alvo de reflexão) para criar uma cadeia de k processos novos. Note que uma cadeia pode ser vista como uma árvore só com um ramo. Esse código poderá depois ser usado pelos dois processos A_1, B_1 no programa `ab` para criar as duas cadeias. De um modo geral cada processo da cadeia,

(i) imprime a sua mensagem

(ii) cria um processo filho (exceto o último);

(iii) espera que o seu filho termine (exceto o último);

(iv) ele próprio termina.

Nota: a ordem pode variar conforme a organização do ciclo.

- Apresenta-se a seguir um exemplo de execução do programa, que além de referência também mostra as mensagens e dados de saída a imprimir pelo programa:

```
>> ./ab 5
```

Cadeia de processos em V invertido com n=5:

```
Processo AB tem PID=12931
Processo A1 tem PID=12932 e PPID=12931
Processo B1 tem PID=12933 e PPID=12931
Processo B2 tem PID=12934 e PPID=12933
Processo A2 tem PID=12935 e PPID=12932
Processo B3 tem PID=12936 e PPID=12934
Processo B4 tem PID=12938 e PPID=12936
Processo A3 tem PID=12937 e PPID=12935
Processo B5 tem PID=12939 e PPID=12938
Processo A4 tem PID=12940 e PPID=12937
Processo A5 tem PID=12941 e PPID=12940
```

- Pondere quais as funções de sistema/biblioteca que vai utilizar no programa e consulte as respectivas man pages para se informar dos detalhes de funcionamento de cada uma.

- O programa deve estar identificado com um cabeçalho similar ao seguinte,

```
/*
** UC: 21111 - Sistemas Operativos
** e-fólio A 2019-20 (ab.c)
**
** Aluno: 327555 - Paulo Costa
*/
```

Critérios de correção:

- Programa desenvolvido difere significativamente das especificações e instruções do enunciado => 0 valores.
- Programa não compila ou produz avisos (warnings) com gcc -Wall => 0 valores.
- Código do programa não está correta e uniformemente indentado de modo a permitir a sua leitura fácil => 0 valores
- Programa não está comentado => 0 valores. Os comentários no programa elucidam questões relevantes do código locais ao comentário.
- Funcionalidade do programa de acordo com o pedido, estrutura, nível de simplicidade e qualidade do código (até 65%)
- Relatório. Explique o como e porquê relativamente às opções e soluções técnicas que tomou para a estrutura e funcionamento do programa (até 35%)

Nota ética: Nunca é de mais referir que o código a apresentar como solução para este e-fólio deve ser 100% original do aluno. A probabilidade de duas pessoas que efetivamente não comunicaram entre si, apresentarem programas “quase iguais” é considerada nula. Isto é válido para qualquer par de alunos (cópia), assim como entre um aluno e qualquer outra pessoa, em particular através da Internet (cópia/plágio), onde existem inúmeras soluções e código para os mais variados problemas, em sites, fóruns, blogs, etc.

Cumpra estritamente as normas de realização individual, como se estivesse num exame com consulta, onde pode consultar a documentação mas não pode falar com ninguém.

FIM