

## Instruções

- (1) Realiza-se o Trabalho Prático 2 (TP2) **individualmente**.
- (2) O TP2 consiste em implementar e testar as estruturas de dados pilha, fila e lista, e resolver problemas do URI Online Judge usando tais abstrações.
- (3) Todo aluno deve ter uma conta de acesso ao URI e ter fornecido a respectiva ID da URI no campo adequado desta planilha. Para coletar a ID, (i) entre no sistema URI, (ii) passe o mouse no menu superior esquerdo, (iii) clique em “Perfil”. A ID é o último número que aparece no link do navegador.
- (4) O professor convidará os alunos para participar da disciplina “LAEDS1-CEFET-MG-BH” dentro do URI. Cada aluno deve aceitar o convite e liberar a autorização para que o professor tenha acesso aos códigos-fonte. Para isso, no menu superior, clique no link “ACADEMIC” e proceda as devidas ações de aceite. Se tais ações não forem realizadas, o trabalho da equipe não será corrigido.
- (5) Cada exercício proposto pelo professor vale 2 pontos. Todos devem ser feitos. Obtém-se nesta parte, no máximo, 10 pontos. Cada exercício deve ficar em um diretório separado com o(s) fonte(s), um makefile e um arquivo de entrada de teste de nome “in.txt”. Ao final, compacte tais pastas no formato zip, cujo padrão de nome é “matricula-nome.zip”. Tal arquivo deverá ser submetido ao sistema [ava.cefetmg.br](http://ava.cefetmg.br) até a data limite.
- (6) Cada exercício do URI vale 5 pontos. São disponíveis 5 opções para o qual o aluno pode escolher resolver 3 ou mais para conseguir, no máximo, 15 pontos nesta parte.
- (7) A pontuação de cada problema será dado pela concordância do que foi solicitado e implementado, e pela taxa de acerto obtida no mesmo.
- (8) As soluções devem ser autênticas. Logo, não é permitido cópia parcial ou total de soluções entre alunos ou da Internet. Trabalhos copiados serão anulados<sup>1</sup>.
- (9) É proibido usar estrutura de dados e funções da linguagem para efetuar operações complexas como, por exemplo, manipulação de pilhas filas e listas, ordenação e pesquisa. Deve-se implementar tais operações.
- (10) No cabeçalho de cada código-fonte deve haver um conjunto de comentários com:
  - (a) O número de matrícula e o nome do(s) integrante(s) da equipe.
  - (b) Número e nome do problema URI solucionado pelo código-fonte.
  - (c) Paradigma de programação utilizado para resolver o problema.
  - (d) Descrição da solução desenvolvida.
  - (e) Ordem de complexidade do algoritmo desenvolvido.

Exemplo:

```
1  /* ALUNO: 201340506070 – Kurt Sloane
2  *
3  * PROBLEMA: 1055 – Soma Permutada Elegante
4  *
5  * PARADIGMA: Divisao e conquista
6  *
7  * DESCRICAO DA SOLUCAO: Ordena-se a metade do vetor com os maiores valores e a outra
8  * metade com os menores valores, depois obtém-se a melhor soma permutada.
9  *
10 * ORDEM DE COMPLEXIDADE: O(n log n)
11 */
```

<sup>1</sup>Será aplicado o sistema antiplágio MOSS (Measure Of Software Similarity), desenvolvido por Alex Aiken (Stanford).

Perde-se 1 ponto do total acumulado por errar a ordem de complexidade e por omitir, pelo menos parcialmente, alguma informação do cabeçalho.

(11) Não se aceitará trabalhos entregues após a data especificada.

## Problemas Propostos pelo Professor

(1) Implemente o TAD pilha com vetor, cuja célula armazena um inteiro entre 0 e 65535, com as operações empilha em  $O(1)$ , desempilha em  $O(1)$ , verifica se a pilha está vazia em  $O(1)$ , imprime o elemento do topo em  $O(1)$ , informa o tamanho da pilha em  $O(1)$ , e esvazia em  $O(1)$ . Feito isto, construa um programa que simule o funcionamento da pilha com as seguintes regras. Inicialmente deve ser informado o tamanho máximo,  $M$ , da pilha. Depois é informado de forma indefinida um comando a ser realizado. Por exemplo:

- Se for informado o comando **E**, deve-se ler seguida um inteiro  $v$  que deve ser empilhado. Caso a pilha estiver cheia, imprima em uma nova linha a mensagem **Pilha cheia**.
- Se for informado o comando **D**, deve-se desempilhar o elemento do topo. Caso a pilha estiver vazia, imprima **Pilha vazia**.
- Se for informado o comando **I**, deve-se imprimir, em uma nova linha, o valor do elemento que está no topo. Caso a pilha estiver vazia, imprima **Pilha vazia**.
- Se for informado o comando **T**, deve-se imprimir, em uma nova linha, o tamanho da pilha.
- Se for informado o comando **S**, deve-se sair da aplicação.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
5 D E 5 E 23 E 190 D I E 78 E 31 E 66 T E 891 E 2721 D T S	Pilha vazia 23 5 Pilha cheia Pilha cheia 4

(2) Implemente o TAD fila com vetor, cuja célula armazena um inteiro entre 0 e 65535, com as operações insere em  $O(1)$ , remove em  $O(1)$ , verifica se a fila está vazia em  $O(1)$ , imprime elemento da frente em  $O(1)$ , informa o tamanho da fila em  $O(1)$ , e esvazia em  $O(1)$ . Feito isto, construa um programa que simule o funcionamento da fila com as seguintes regras. Inicialmente deve ser informado o tamanho máximo,  $M$ , da fila. Depois é informado de forma indefinida um comando a ser realizado. Por exemplo:

- Se for informado o comando **E**, deve-se ler seguida um inteiro  $v$  que deve ser enfileirado. Caso a fila estiver cheia, imprima em uma nova linha a mensagem **Fila cheia**.
- Se for informado o comando **R**, deve-se remover o elemento da frente. Caso a fila estiver vazia, imprima **Fila vazia**.
- Se for informado o comando **I**, deve-se imprimir, em uma nova linha, o valor do elemento que está na frente. Caso a fila estiver vazia, imprima **Fila vazia**.

- Se for informado o comando **T**, deve-se imprimir, em uma nova linha, o tamanho da fila.
- Se for informado o comando **S**, deve-se sair da aplicação.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
5 D E 5 E 23 E 190 D I E 78 E 31 E 66 T E 891 E 2721 D T S	Fila vazia 23 5 Fila cheia Fila cheia 4

(3) Implemente o TAD pilha com lista encadeada, cuja célula armazena um inteiro, entre 0 e 65535, e uma cadeia de até 30 caracteres, com as operações empilha em  $O(1)$ , desempilha em  $O(1)$ , verifica se a pilha está vazia em  $O(1)$ , imprime o elemento do topo em  $O(1)$ , informa o tamanho da pilha em  $O(1)$ , e esvazia em  $O(n)$ . Feito isto, construa um programa que simule o funcionamento da pilha que informe de forma indefinida um comando a ser realizado. Por exemplo:

- Se for informado o comando **E**, deve-se ler seguida uma célula com um inteiro **v** e uma cadeia de caracteres **c** que deve ser empilhada.
- Se for informado o comando **D**, deve-se desempilhar o elemento do topo. Caso a pilha estiver vazia, imprima **Pilha vazia**.
- Se for informado o comando **I**, deve-se imprimir, em uma nova linha, o valor do elemento que está no topo. Caso a pilha estiver vazia, imprima **Pilha vazia**.
- Se for informado o comando **T**, deve-se imprimir, em uma nova linha, o tamanho da pilha.
- Se for informado o comando **S**, deve-se sair da aplicação.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
D E 5 Bola E 23 Biroasca E 190 Peteca D I E 78 Bambole E 31 Pega-Varetas E 66 Queimada T E 891 Pique-esconde E 2721 Pique- <del>pega</del> D I T S	Pilha vazia 23 Biroasca 5 891 Pique-esconde 6

(4) Implemente o TAD fila com lista encadeada, cuja célula armazena um inteiro e um real entre 0.0 e 20.0, com as operações enfileira em  $O(1)$ , desenfileira em  $O(1)$ , verifica se a fila está vazia em  $O(1)$ , imprime o elemento da frente em  $O(1)$ , informa o tamanho da fila em  $O(1)$ , e esvazia em  $O(n)$ . Feito isto, construa um programa que simule o funcionamento da fila que informe de forma indefinida um comando a ser realizado. Por exemplo:

- Se for informado o comando **E**, deve-se ler seguida um inteiro **v** e um real **r** que devem ser enfileirados.
- Se for informado o comando **R**, deve-se remover o elemento da frente. Caso a fila estiver vazia, imprima **Fila vazia**.
- Se for informado o comando **I**, deve-se imprimir, em uma nova linha, o valor do elemento que está na frente. Caso a fila estiver vazia, imprima **Fila vazia**.
- Se for informado o comando **T**, deve-se imprimir, em uma nova linha, o tamanho da fila.
- Se for informado o comando **S**, deve-se sair da aplicação.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
D E 5 1.4 E 23 4.4 E 190 2.2 D I E 78 1.3 E 31 8.5 E 66 9.3 T E 891 12.4 E 2721 1.98 D I T S	Fila vazia 23 4.4 5 190 2.2 6

(5) Implemente o TAD lista dinâmica duplamente encadeada, cuja célula armazena um código inteiro (que inicia de 1 e incrementa automaticamente com a inserção de entradas) e uma cadeia de até 30 caracteres, com as

operações insere na frente em  $O(1)$ , insere atrás em  $O(1)$ , remove na frente em  $O(1)$ , remove atrás em  $O(1)$ , dado uma célula remove o elemento da esquerda  $O(1)$ , dado uma célula remove o elemento da direita em  $O(1)$ , verifica se a lista está vazia em  $O(1)$ , imprime todos elementos em  $O(n)$ , informa o tamanho da lista em  $O(1)$ , pesquise um elemento pelo código inteiro em  $O(n)$ , e esvazia a lista em  $O(n)$ . Feito isto, construa um programa que simule o funcionamento da lista que informe de forma indefinida um comando a ser realizado. Por exemplo:

- Se for informado o comando **D** ou **E**, deve-se ler seguida uma cadeia de caracteres **s** que deve ser inserida, juntamente com o novo código, à direita ou esquerda da lista.
- Se for informado o comando **d** ou **e**, deve-se remover o elemento da direita ou esquerda. Caso a lista estiver vazia, imprima **Lista vazia**.
- Se for informado o comando **P**, deve-se ler seguida uma cadeia de caracteres, cujo registro deve ser pesquisado da esquerda para a direita. Se o registro for encontrado (considere apenas o primeiro), imprima **Encontrado no código i**, em que **i** é o código associado com o nome. Caso contrário, **Nao encontrado**.
- Se for informado o comando **Q**, deve-se ler seguida uma cadeia de caracteres, cujo registro deve ser pesquisado da direita para a esquerda. Se o registro existir, imprima **Encontrado na posicao i**, em que  $1 \leq i \leq n$ , sendo  $n$  o tamanho da lista. Caso contrário, **Nao encontrado**.
- Se for informado o comando **I**, deve-se imprimir em cada nova linha, o conteúdo das cadeias da lista, na ordem da direita para a esquerda. Caso a lista estiver vazia, imprima **Lista vazia**.
- Se for informado o comando **T**, deve-se imprimir, em uma nova linha, o tamanho da lista.
- Se for informado o comando **S**, deve-se sair da aplicação.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
e	Lista vazia
d	Lista vazia
I	Lista vazia
D andre	6
E juliano	marcela
D eliuda	eliuda
E ariane	andre
D marcela	juliano
E joao	ariane
T	joao
I	Nao encontrado
d	Encontrado no codigo 1
e	Encontrado no codigo 7
E andre	ariane
D alexandre	mariana
D mariana	alexandre
D ariane	eliuda
P joao	andre
Q andre	juliano
P andre	ariane
I	andre
S	