

# Algoritmos e Estruturas de Dados II

Exercícios

26 de fevereiro de 2013

1. Dada uma lista encadeada ordenada, escreva um algoritmo que inverta a ordem dos elementos na lista, utilizando para isso uma pilha.
2. Escreva um algoritmo para ordenar pilhas, sendo que no final do processamento os elementos da pilha devem estar dispostos em ordem crescente de seus valores. Determine qual a estrutura auxiliar mais adequada para suportar o processo.
3. Escreva um algoritmo para ordenar filas, sendo que no final do processamento os elementos da fila devem estar dispostos em ordem crescente de seus valores. Determine qual a estrutura auxiliar mais adequada para suportar o processo.
4. Escreva um algoritmo que forneça o maior, o menor e a média aritmética dos elementos de uma:
  - Pilha
  - Fila
5. Escrever um algoritmo que leia um número indeterminado de valores inteiros. O valor 0 (zero) finaliza a entrada de dados. Para cada valor lido, determinar se ele é um número par ou ímpar. Se o número for par, então incluí-lo na fila par; caso contrário, incluí-lo na fila ímpar. Após o término da entrada de dados, retirar um elemento de cada fila alternadamente (iniciando-se pela fila ímpar) até que ambas as filas estejam vazias. Se o elemento retirado de uma das filas for um valor positivo, então incluí-lo em uma pilha; caso contrário, remover um elemento da pilha. Finalmente, escrever o conteúdo da pilha.
6. Escreva um algoritmo que converta uma pilha implementada em vetor, em uma pilha implementada com alocação dinâmica. Considerar o vetor com no máximo 500 elementos.
7. Sejam  $L_1$  e  $L_2$  duas listas contendo inteiros ordenados em forma crescente. A operação  $\text{PrintLots}(L_1, L_2)$  imprime os elementos de  $L_1$  nas posições especificadas por  $L_2$ . Escreva o procedimento  $\text{PrintLots}(L_1, L_2)$ . Devem ser utilizadas exclusivamente as operações básicas de listas.
8. Dadas duas listas ordenadas  $L_1$  e  $L_2$ :
  - (a) Escreva um algoritmo que retorne  $L_1 \cup L_2$ .
  - (b) Escreva um algoritmo que retorne  $L_1 \cap L_2$ .

9. Uma estratégia alternativa para a remoção de elementos em uma lista é chamada de *lazy deletion*. Nesta estratégia, para remover um elemento, ele simplesmente é marcado (usando um atributo extra). O número de elementos removidos e não removidos na lista é mantido como parte da estrutura de dados. Quando existirem tantos elementos removidos quanto não removidos, a lista inteira é percorrida executando o algoritmo de remoção padrão nos elementos marcados. Faça as modificações necessárias na respectiva estrutura de dados e escreva as rotinas para implementar as operações usando listas encadeadas aplicando a estratégia *lazy deletion*.
10. Usando uma pilha, escreva um programa para verificar se uma expressão matemática tem os parênteses agrupados de forma correta, isto é: (1) se o número de parênteses à esquerda e à direita são iguais e; (2) se todo parêntese aberto é seguido posteriormente por um fechamento de parêntese.

**Exemplo 1:** As expressões  $((A+B)$  ou  $A+B($  violam a condição 1

**Exemplo 2:** As expressões  $)A+B($  ?  $C$  ou  $(A+B))$  ?  $(C + D$  violam a condição 2

11. Escreva um algoritmo para determinar se uma string de caracteres de entrada é da forma  $xCy$ , onde  $x$  é uma string consistindo das letras  $A$  e  $B$  e  $y$  é o inverso de  $x$ . Use pilha para isso.

**Exemplo de string válida:** AAABBABABBACABBABABBBAAA

12. Usando as operações de fila e pilha vistas em aula, escreva um algoritmo para inverter os elementos de uma fila usando uma pilha.
13. Um *Deque* (ou *fila de duas pontas*) é uma estrutura de dados que consiste de uma lista na qual as seguintes operações são permitidas:

**Empilha( $x$ )** Insere o elemento  $x$  no início da deque.

**Desempilha()** Remove o elemento que está no início da deque.

**Injeta( $x$ )** Insere o elemento  $x$  no final da deque.

**Ejeta()** Remove o elemento que está no final da deque.

Crie uma estrutura de dados adequada e implemente as operações acima.

14. Considere que os números  $\{1, 2, 3, 4\}$  são inseridos em sequência em uma pilha, intercalados com retiradas. Considere o seguinte exemplo das operações em sequência:

- (a) inserir o 1 em uma pilha;
- (b) inserir o 2 na pilha;
- (c) retirar o 2 da pilha;
- (d) inserir o 3 na pilha;
- (e) inserir o 4 na pilha;
- (f) retirar o 4 da pilha;
- (g) retirar o 3 da pilha;
- (h) retirar o 1 da pilha.

A sequência dos números retirados no procedimento acima é 2, 4, 3, 1. Considere agora que os números 1, 2, 3, 4, 5, 6 são inseridos em sequência, intercalados com retiradas.

- (a) Podemos obter as sequências 3, 2, 5, 6, 4, 1 e 1, 5, 4, 6, 2, 3 utilizando um processo semelhante ao do exemplo anterior?
  - (b) Se  $I$  e  $R$  representam respectivamente inserção e remoção da pilha, o exemplo acima pode ser descrito como  $IIRIIRRR$ . Se possível descreva as sequências do item (a) em termos de  $I$  e  $R$ .
  - (c) Qual seria uma regra simples para analisar se uma sequência de  $I$ 's e  $R$ 's é válida?
  - (d) Entenda a seguinte proposição: Existe uma permutação  $p_1, p_2, \dots, p_n$  dos números  $1, 2, 3, \dots, n$  usando uma pilha se e somente se não existem índices  $i < j < k$  tal que  $p_j < p_k < p_i$ .
15. Duas pilhas podem ser implementadas em um único vetor da seguinte forma: A primeira pilha cresce a partir do início do vetor para a direita e a segunda cresce a partir do final do vetor para a esquerda, ou seja, as pilhas crescem uma em direção a outra. Implemente as seguintes operações:

$\text{Empilha}(x, i)$  : insere o elemento  $x$  na pilha  $i = 1, 2$ .

$\text{Desempilha}(i)$  : retorna o elemento que está no topo da pilha  $i = 1, 2$ .

Existe um problema com este tipo de implementação. Qual é?