

Lista de Exercícios 02

Listas, Filas e Pilhas

1) Seja L uma lista simplesmente encadeada composta de números inteiros cujos nós são $l_1, l_2, l_3, \dots, l_n$. Escreva uma TAD que, percorrendo L , uma única vez, construa uma outra lista L' formada dos seguintes elementos:

- a) $l_2, l_3, \dots, l_n, l_1$;
- b) l_n, l_{n-1}, \dots, l_1 ;
- c) $l_1+l_n, l_2+l_{n-1}, \dots, l_{n/2}+l_{n/2+1}$; onde n é par.

2) Escreva uma TAD de lista de inteiros ordenada simplesmente encadeada com as seguintes operações:

- a) Verificar se um número pertence lista;
- b) Inserir um novo elemento na lista mantendo a ordem;
- c) Remover um elemento da lista;
- d) Imprimir os valores da lista;
- e) Copiar uma lista l_1 para uma lista l_2 ;
- f) Concatenar uma lista l_1 com uma lista l_2 ;
- g) Intercalar l_1 e l_2 ;

3) Considere uma coleção de nomes de sites da web e seus respectivos links na Internet armazenados através de uma lista simplesmente encadeada. Escreva a respectiva estrutura e um método que, dado o nome de um site, busque o seu link correspondente na lista e ao mesmo tempo mova o nó que contém o nome buscado para o início da lista, de forma que ele possa ser encontrado mais rapidamente na próxima vez que for buscado.

4) Escreva uma TAD que implemente uma lista circular ordenada duplamente encadeada que armazena em cada nó uma chave inteira e um nome. As seguintes operações abaixo devem ser definidas:

- a) Buscar um nome dado o valor da chave;
- b) Inserir um novo elemento na lista mantendo a ordem;
- c) Remover um elemento da lista;
- d) Imprimir os valores da lista;
- e) Copiar uma lista l_1 para uma lista l_2 ;
- f) Concatenar uma lista l_1 com uma lista l_2 ;
- g) Intercalar l_1 e l_2 ;

5) Implemente a estrutura `ConjuntoInteiros` através de uma lista duplamente encadeada cujos nós armazenam inteiros e com as operações típicas de união, interseção, diferença e soma.

6) O problema de Josephus descreve a seguinte situação: Um grupo de soldados está cercado e não há esperança de vitória, porém existe somente um cavalo disponível para escapar e buscar por reforços. Para determinar qual soldado deve escapar para encontrar ajuda, eles formam um círculo e sorteiam um número de um chapéu. Começando por um soldado sorteado aleatoriamente, uma contagem é realizada até o número sorteado. Quando a contagem terminar, o soldado em que a contagem parou é removido do círculo, um novo número é sorteado e a contagem recomeça no soldado seguinte ao que foi eliminado. A cada rodada, portanto, o círculo diminui em um, até que somente um soldado reste e seja escolhido para a tarefa.

Utilizando um vetor de tamanho 10, sorteie números entre -9 e 9 a cada consulta ao chapéu e simule o processo, imprimindo o número do soldado eliminado a cada rodada e o número do soldado escolhido ao final. Valores negativos fazem a contagem andar para a esquerda, enquanto valores positivos andam para a direita. Considere que 0 é um valor inválido e realize um novo sorteio neste caso. Represente os soldados na estrutura de dados como um tipo capaz de armazenar um identificador único para cada indivíduo.

7) Escreva um programa que remova todos os elementos com chaves pares de uma lista encadeada.

8) Escreva um programa que recebe duas listas encadeadas de inteiros e efetue os seguintes passos:

- a) Verifique se as listas estão ordenadas;
- b) Ordene as listas, caso não estejam ordenadas;
- c) Mescle os elementos da segunda lista na primeira, mantendo a ordenação na lista final.

9) Escreva um programa solicite ao usuário uma sequência de caracteres sem limite de máximo de tamanho e realize as seguintes operações usando uma pilha:

- a) Imprimir o texto na ordem inversa;
- b) Verificar se o texto é um palíndromo, ou seja, se a string é escrita da mesma maneira de frente para trás e de trás para frente. Ignore espaços e pontos.

10) Suponha que um dado problema requer o uso de duas pilhas, onde cada pilha suporta no máximo 50 elementos e em nenhum momento as duas pilhas terão juntas mais do que 80 elementos. Assim, é possível implementar as duas pilhas em um único vetor usando apenas 80 posições ao invés de 100. Implemente a estrutura de dados e as de empilhar e desempilhar para estas duas pilhas.

11) Utilizando somente operações de empilhar e desempilhar, escreva um programa que remove um item com chave *c* fornecida pelo usuário da pilha. Ao final da execução da função, a pilha deve ser igual à original, exceto pela ausência do item removido.

12) Escreva um programa que simule o controle de uma pista de decolagem de aviões em um aeroporto. Neste programa, o usuário deve ser capaz de realizar as seguintes tarefas:

- a) Listar o número de aviões aguardando na fila de decolagem;
- b) Autorizar a decolagem do primeiro avião da fila;
- c) Adicionar um avião à fila de espera;
- d) Listar todos os aviões na fila de espera;
- e) Listar as características do primeiro avião da fila.

Considere que os aviões possuem um nome e um número inteiro como identificador. Adicione outras características conforme achar necessário.

13) Escreva um programa que implemente uma fila circular utilizando uma lista dinâmica. O programa deve ser capaz de inserir, remover e informar o tamanho da fila em um dado momento.

14) Dada uma lista encadeada de caracteres formada por uma sequência alternada de letras e dígitos, construa um método que retorne uma lista na qual as letras são mantidas na sequência original e os dígitos são colocados na ordem inversa. Exemplos:

A 1 E 5 T 7 W 8 G → A E T W G 8 7 5 1
3 C 9 H 4 Q 6 → C H Q 6 4 9 3

Como mostram os exemplos, **as letras devem ser mostradas primeiro, seguidas dos dígitos**. Sugestões:

- usar uma fila e uma pilha;
- supor um método `ehDigito()` retorna booleano que retorna verdadeiro caso um caractere seja um dígito.

15) Construa um método que recebe uma lista encadeada de números inteiros e retorna uma lista sem repetições, ou seja, uma lista onde cada número apareça apenas uma vez.

Exemplo:

12 5 -7 8 5 9 12 1 8 → 12 5 -7 8 9 1

16) Utilizando uma pilha, escreva um método que receba um número inteiro positivo no formato decimal e converte este número para o formato binário. Exemplos:

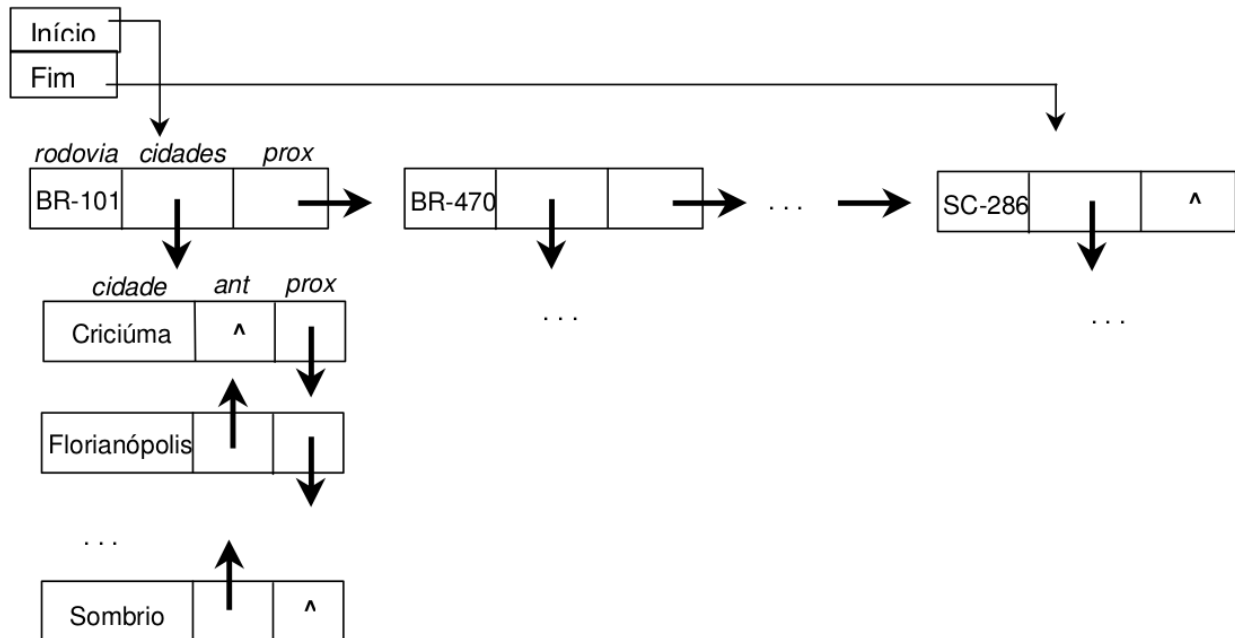
5 → 101

13 → 1101

1 → 1

O método retorna uma lista encadeada com os dígitos que fazem parte do número em binário.

17) Uma estrutura de dados mantém informações sobre rodovias do estado de SC e as cidades pelas quais uma rodovia passa. Um exemplo desta estrutura é mostrado abaixo:



- defina as estruturas que julgar necessárias para implementar este modelo;
- implemente uma função `insereCidade(nomeRodovia string, nomeCidade string)` que insere uma cidade na lista de cidades de uma rodovia, mantendo sempre ordenada a lista de cidades;
- implemente uma função `rodoviasCidade(nomeCidade string)` que retorna uma lista encadeada com os nomes de todas as rodovias que passam pela cidade `nomeCidade`;
- implemente uma função `Cruzamento(nomeRodovia1 string, nomeRodovia2 string)` que retorna verdadeiro se as duas rodovias se cruzam em alguma cidade, ou falso, caso contrário. Considere que as listas de cidades estão ordenadas!

obs: ^ representa NULL