Pilhas e Filas

Estrutura de Dados

Prof. Roberto Cabral

9 de Maio de 2018

1. 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.

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

3. Dada uma fila de inteiros, escreva um programa que exclua todos os números negativos sem alterar a posição dos outros elementos da fila.

4. Considere uma pilha p não vazia e uma fila f vazia. Utilizando apenas os testes de fila e pilha vazias, as operações `fila_insere`, `fila_retira`, `pop`, `push`, e uma variável `aux` do tipo da pilha, escreva uma função que inverta a ordem dos elementos da pilha.

5. Utilizando um dos TADs vistos em sala de aula (Lista, Pilha ou Fila) para auxiliá-lo na manipulação dos dados, implemente uma função que compute a fatoração prima de um número imprimindo os seus fatores em ordem crescente. Por exemplo, para o número 630 deverá ser impresso $2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 7$. Justifique a escolha do TAD utilizado.

6. Considere o problema de verificar se uma sequência de parênteses e colchetes está balanceada. Por exemplo: "()", "[([])]", "((([([])])))" e "[]" são exemplos de sequências balanceadas enquanto ")(", "(]", "([)]" e "[[()])" não são. Escreva uma função que recebe uma sequência de parênteses e colchetes dada por uma string e que devolve 1 caso a sequência esteja balanceada ou 0 caso contrário.

   Obs.: Caso você queira usar um dos tipos abstratos de dados estudados em sala, você pode definir qual o tipo está usando e quais funções estão no seu "tipo.h" e se as funções já foram implementadas em alguma aula, elas podem ser usadas na construção da sua solução sem a necessidade de reimplementá-las.

7. Escreva uma função iterativa que simule o comportamento da seguinte função recursiva. Use uma pilha.

```
int ttt (int *x, int n){
  if(n==-1) return 0;
  if(x[n] > 0) return x[n] + ttt(x,n-1);
  else return ttt(x,n-1);
}
```

8. Faça uma função que receba como entrada duas pilhas p_1 e p_2 e retorna 1 se as pilhas forem iguais e 0 caso contrario.

9. Considere uma pilha p vazia e uma fila f não vazia. Utilizando apenas os testes de fila e pilha vazias, as operações `fila_insere`, `fila_retira`, `pop`, `push`, e uma variável `aux` do tipo da fila, escreva uma função que inverta a ordem dos elementos da fila.

10. Para um dado número inteiro $n > 1$, o menor inteiro $d > 1$ que divide n é chamado de fator primo. é possível determinar a fatoração prima de n achando-se o fator primo d e substituindo n pelo quociente n/d, repetindo essa operação até que n seja igual a 1. Utilizando um dos TADs vistos em sala (Lista, Pilha ou Fila) para auxiliá-lo na manipulação dos dados, implemente uma função que compute a fatoração prima de um número imprimindo os seus fatores em ordem decrescente. Por exemplo, para n=3960, deverá ser impresso 11 * 5 * 3 * 2 * 2 * 2. Justifique a esquelha do TAD utilizado.

11. Faça uma função `pop` alternativa que recebe como entrada um parâmetro n e desempilha n elementos da pilha. A função deve retornar um vetor com os elementos removidos.

12. Usando apenas as funções `push` e `pop`, implemente uma função que receba uma pilha p como entrada e retorna a cópia dessa pilha.

13. Faça um programa que recebe como entrada um número inteiro e retorna seu respectivo valor em binário usando Pilha.

14. Como você implementaria uma fila de pilhas? Uma pilha de filas? Uma fila de filas? Escreva rotinas para implementar as operações corretas para cada uma destas estruturas de dados.

15. Implemente uma fila onde cada item da fila consista em um número variável de inteiros.

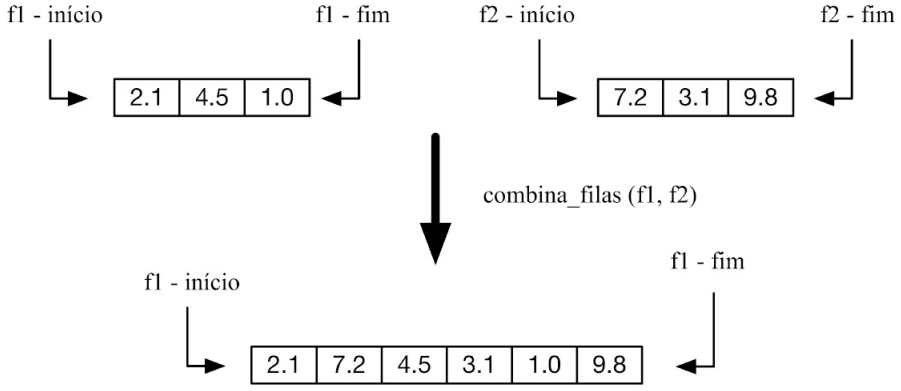
16. No estoque de uma grande empresa todas as caixas possuem pesos: 13, 11 e 7 toneladas. Há três pilhas p_1, p_2 e p_3. Na pilha p_1 encontram-se todas as caixas que chegam no depósito. Com um detalhe: caixas maiores não podem ser empilhadas sobre caixas menores. Implemente uma função chamada `chegada`(Caixa *$nova$, Pilha *p) que efetue o controle das caixas, de forma que caso uma caixa de maior peso do que uma que já está em p_1 deva ser empilhada, então, todas as caixas que estão em p_1 são movidas para as pilhas auxiliares p_2 (contendo somente caixa de 11 toneladas) e p_3 (contendo somente caixas de 7 toneladas) até que se possa empilhar a nova caixa. Depois, todas

as caixas são movidas de volta para a pilha p_1. Crie e utilize as funções com os seguintes protótipos:
`int vazia`(Pilha *p);
`int cheia`(Pilha *p);
`void empilhar`(Caixa *$nova$, Pilha *p);
`void desempilhar`(Pilha *p);
`Caixa* topo`(tPilha *p);
Obs.: uma caixa deve conter seu peso e descrição.

17. Considere a existência de um tipo abstrato Fila de números reais, cuja interface está definida no arquivo "`fila.h`" da seguinte forma:

```
typedef struct fila Fila;
Fila* fila_cria(void );
void fila_insere (Fila* f, float v);
float fila_retira (Fila* f);
int fila_vazia (Fila* f);
void fila_libera (Fila* f);
```

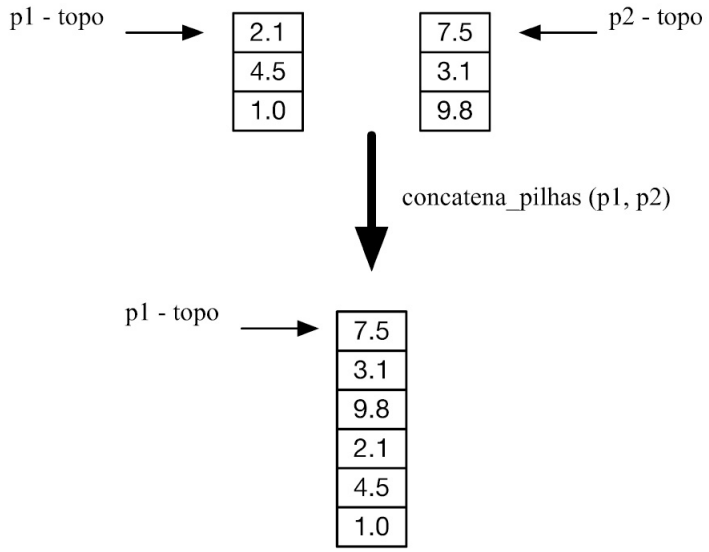
Sem conhecer a representação interna desse tipo abstrato e usando apenas as funções declaradas no arquivo de interface, implemente uma função que receba três filas, `f_res`, `f1`, `f2`, e transfira alternadamente os elementos de `f1` e `f2` para `f_res`, conforme ilustrado na figura a seguir:



Note que, ao final dessa função, as filas `f1` e `f2` vão estar vazias e a fila `f_res` vai conter todos os valores que estavam originalmente em `f1` e `f2` (inicialmente `f_res` pode ou não estar vazia). Se uma fila for maior que a outra, os valores excedentes devem ser transferidos para a nova fila no final.

18. Implemente uma função que recebe duas pilhas `p1` e `p2` e passa todos os elementos da pilha `p2` para a pilha `p1`. A figura a seguir ilustra essa concatenação de pilhas. Note

que, ao final dessa função, a pilha `p2` vai estar vazia e a pilha `p1` conterá todos os elementos das duas pilhas.



Implemente uma versão usando recursividade e uma versando usando uma terceira pilha.