

Exercício Programa Substitutivo: Filas, pilhas e árvores

Rodrigo de Souza

7 de Agosto de 2018

Seu objetivo neste EP é fazer uma implementação básica (principais operações) das estruturas de dados seguinte

- filas
- pilhas
- árvores binárias

Você deve escolher como implementar cada estrutura: em vetor, em lista ligada com cabeça, etc. Você deve documentar seu programa de forma a deixar bem claro como cada estrutura é implementada.

Em seguida, você deverá usar essas estruturas para fazer manipulações sobre expressões aritméticas conforme descrito a seguir.

Primeiro, seu programa abre um arquivo chamado `exp.dat` (não mude o nome) contendo vários casos de teste, um em cada linha. Um caso de teste consiste de de uma cadeia de caracteres representando uma expressão aritmética *na notação infix* usando as convenções em

<http://www.ime.usp.br/~pf/algoritmos/aulas/pilha.html>

Para simplificar, vamos supor o uso de apenas quatro variáveis: A, B, C e D. Também vamos supor que não há espaços no interior dessas cadeias, e que as expressões estão bem formadas a menos de um detalhe: possivelmente os parêntesis não estão balanceados. Seu programa cria uma fila de expressões, representando esse arquivo: cada expressão lida é inserida na fila.

Após a leitura, seu programa processa cada uma das expressões, tirando-as da fila, como segue. Primeiro, imprime a expressão. Em seguida, pede para o usuário digitar valores para cada uma das variáveis presentes na expressão (e somente aquelas presentes na expressão). Depois, executa cada uma das tarefas seguintes:

- Testa se os parêntesis da expressão estão balanceados, usando uma pilha. Caso não estejam, imprime uma mensagem de erro e passa para a próxima expressão.
- Caso positivo, transforma a expressão para a notação polonesa reversa (posfixa) e imprime a expressão resultante.

- Novamente usando uma pilha, constroi uma árvore binária representando a expressão. Utilizando percursos na árvore, imprime a expressão nas notações prefixa, infixa e posfixa.
- Utilizando um percurso na árvore, imprime o valor da expressão com base nos valores digitados pelo usuário.

Uma boa parte do trabalho já está feita nas páginas de nosso guru Prof. Paulo Feofiloff. Veja por exemplo

<http://www.ime.usp.br/~pf/mac0122-2002/aulas/trees.html>

Você pode tirar de lá o que quiser, dando o crédito devido.

1 Instruções gerais

- Seu programa deve ser feito em C.
- Seu programa pode consistir de vários arquivos .h e .c que tornem a implementação estruturada, modular, reutilizável. Você pode enviar o conjunto desses arquivos em um único arquivo compactado no formato **.zip**.
- Documente cada função dizendo o quê ela faz.
- Escreva no início do fonte principal um cabeçalho com comentários, indicando nome, número do EP, data, nome da disciplina.
- A entrega será eletrônica (não receberei exercícios impressos).