

IF264 - Métodos Computacionais

Prof. Paulo Freitas

Lista de Exercícios 6

Questão 1) Sobre a implementação de **pilhas**, faça o que se pede:

- a) Implemente uma classe para representar um nó de uma pilha.
- b) Implemente uma classe para representar a pilha e crie uma pilha vazia.
- c) Implemente uma função da classe da pilha para
 - i) Inserir um elemento;
 - ii) Remover um elemento.

Questão 2) Você é responsável por fazer um programa que examine a estrutura de uma dada expressão matemática que inclui vários conjuntos de parênteses agrupados. Por exemplo:

$$7 - ((X * ((X + Y) / (J - 3)) + Y) / (4 - 2.5))$$

Queremos garantir que os parênteses estejam corretamente agrupados, ou seja, desejamos verificar se:

1. Existe um número igual de parênteses esquerdos e direitos.
2. Todo parêntese da direita está precedido por um parêntese da esquerda correspondente.

Expressões como:

((A + B) ou A + B(

violam o critério 1, e expressões como:

)A + B(-C ou (A + B)) - (C + D

violam o critério 2.

É obrigatório o uso de uma pilha para analisar os parênteses. O seu programa deve ter uma função para analisar se a expressão matemática é válida ou não, ou seja, se a sintaxe está correta, respeitando os critérios 1 e 2. Essa função deve receber como entrada uma expressão matemática qualquer na forma de string, como exemplificado a seguir:

- `expressao1 = "A + B("`
- `expressao2 = "(A + B) - (C + D) - (F + G)"`

Como saída, há duas opções possíveis:

- Caso a expressão viole pelo menos um dos critérios, o programa deve retornar que a sintaxe não está correta. Por exemplo, para a `expressao1`, a saída deve ser:
 - ERRO! A expressão `A + B(` não tem sintaxe correta.
- Caso a expressão não viole os critérios, o programa deve retornar que a sintaxe está correta. Por exemplo, para a `expressao2`, a saída deve ser:
 - A expressão `(A + B) - (C + D) - (F + G)` tem sintaxe correta.

Como resposta dessa atividade, apresente o seu programa e as respectivas saídas para as entradas a seguir:

- `(A + B)`
- `((A + B) - ((C - D))`
- `(A + B) - (C + D) - (F + G)`
- `((H) * (((J + K))))`
- `((((A))))`

Saídas esperadas:

- ERRO! A expressão `(A + B)` não tem sintaxe correta.
- ERRO! A expressão `((A + B) - ((C - D))` não tem sintaxe correta.
- A expressão `(A + B) - (C + D) - (F + G)` tem sintaxe correta.
- A expressão `((H) * (((J + K))))` tem sintaxe correta.
- ERRO! A expressão `((((A))))` não tem sintaxe correta.

Dicas:

- Percorra cada símbolo da string e armazene na pilha toda vez que um parêntese esquerdo (abrindo) for identificado.
- Se o parêntese identificado for direito (fechando), verifique se a pilha está vazia, ou seja, se já houve alguma abertura de parêntese anteriormente. Lembre-se, para fechar o parêntese ele precisa ter sido aberto antes, ou seja, todo parêntese da direita está precedido por um parêntese da esquerda correspondente (critério 2).

- Se a pilha estiver vazia, a sintaxe está incorreta, pois não houve abertura de parêntese.
- Se a pilha não estiver vazia, então pode-se excluir o último elemento armazenado nela, pois ele consiste no parêntese esquerdo que precede esse direito.
- Seguindo essa lógica, após percorrer toda a expressão, a pilha ficará vazia caso a sintaxe esteja correta.
- Para facilitar o entendimento e a implementação, verifique o conteúdo da pilha após a leitura de cada símbolo da string com a expressão.