

Analizando expressões

Laboratório de Programação Competitiva I

Pedro Henrique Paiola

Rene Pegoraro

Wilson M Yonezawa

Brackets balanceados

- Caracteres delimitadores como (,), {, }, [e] podem ser chamados de *brackets*.
- Dois *brackets* são considerados um par se um *bracket* de abertura ocorre a esquerda de um de fechamento e se eles são exatamente do mesmo tipo: (), [], {}.

Brackets balanceados

- Uma certa expressão é bem definida ou balanceada se atende uma das seguintes propriedades:
 - Ela é uma cadeia de caracteres vazia
 - Ela é formada por uma cadeia bem definida envolvida por *brackets*. Ou seja, se S é balanceada, então as cadeias (S) , $[S]$ e $\{S\}$ também são.
 - Ela é formada pela concatenação de duas cadeias balanceadas. Portanto, se X e Y são balanceadas, então XY também é.

- Expressões balanceadas

({ [() } []) []

- Expressões não balanceadas

(**{[}**)

Problema

- Para uma expressão qualquer formada apenas por *brackets*, como determinar se ela é balanceada ou não?
- Uma forma de resolver isto é utilizando uma **pilha** de apoio.
 - Percorreremos a expressão da esquerda para direita:
 - Se o caractere atual é um *bracket* de abertura: empilhamos o *bracket*
 - Se o caractere atual é um *bracket* de fechamento
 - Se a pilha está vazia, a expressão não está balanceada
 - Se o caractere corresponde ao topo da pilha, desempilhamos
 - Caso contrário, a expressão não está balanceada
 - Terminando de percorrer a expressão, se a pilha ainda contiver algum elemento, então algum *bracket* não foi fechado.

Exemplos

{ [()] () }



Exemplos

{ [()] () }



}

Exemplos

{ [()] () }

↑

[
{

Exemplos

{ [()] () }

↑

(
[
{

Exemplos

{ [()] () }

↑

[
{

Exemplos

{ [()] () }

 ↑

{

Exemplos

{ [()] () }

 ↑

(
{

Exemplos

{ [()] () }

 ↑

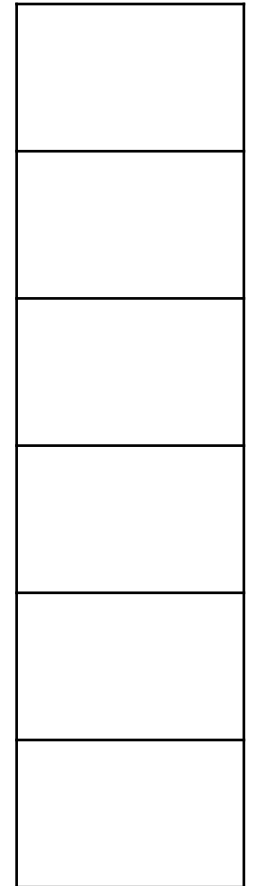
{

Exemplos

{ [()] () }



Fim da cadeia e pilha vazia: OK



Exemplos

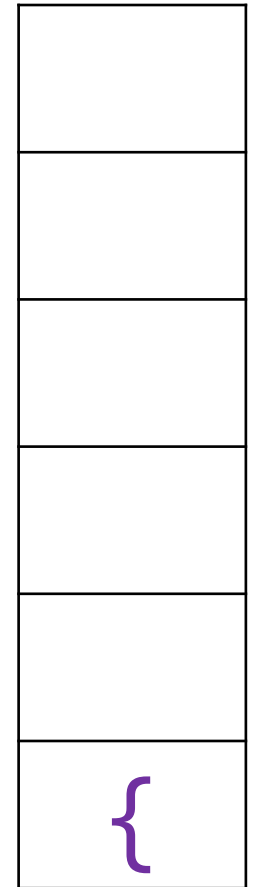
{ [}]



Exemplos

{ [}]

↑



Exemplos

{ [}]

↑

[
{

Exemplos

{ [}]


↑

Brackets não correspondem!

[
{

Exemplos

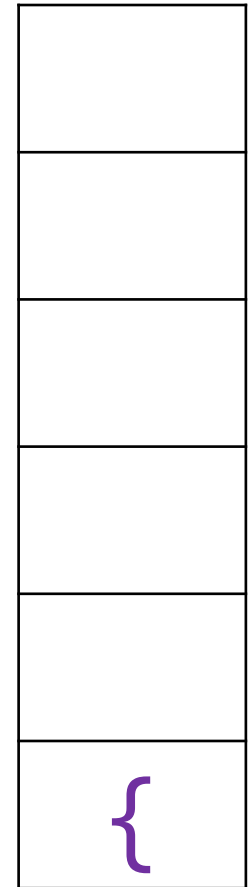
{ []



Exemplos

{ []

 ↑



Exemplos

{ []

 ↑

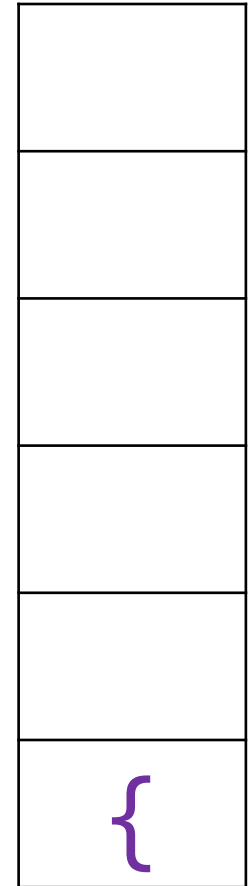
[
{

Exemplos

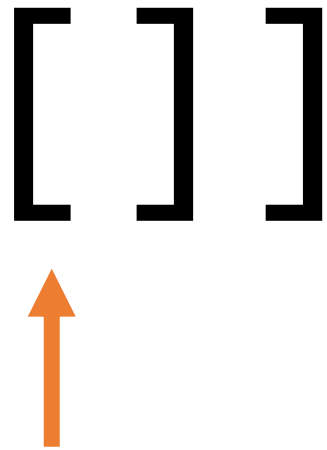
{ []



A cadeia terminou sem problemas, mas ainda há elementos na pilha!

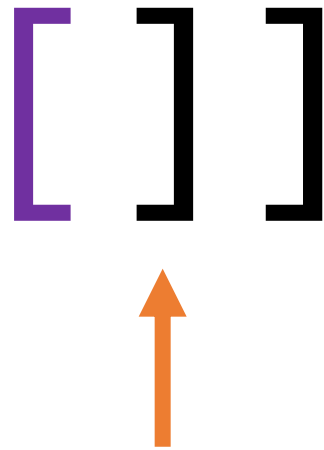


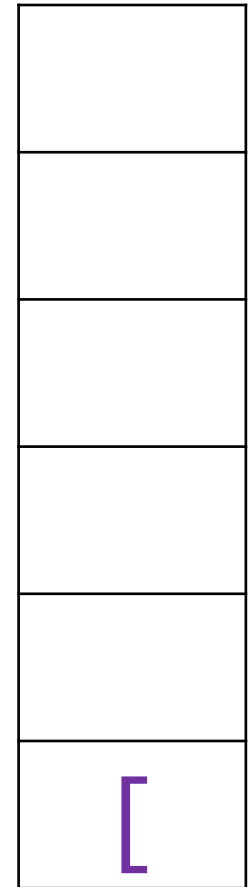
Exemplos



 []]

Exemplos





Exemplos

[]]

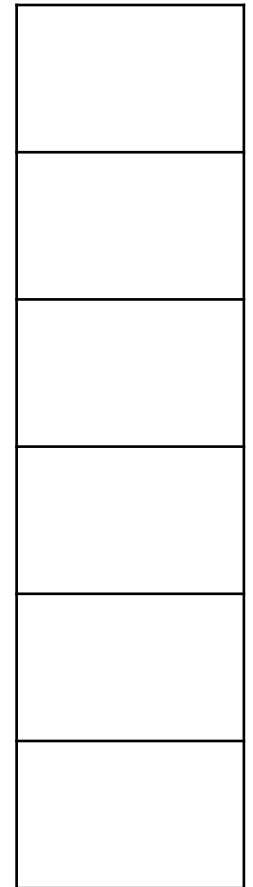
↑

Exemplos

[]]

↑

Pilha vazia!



Sugestões de exercícios

- [EXPRESS11 - Expressões \(SPOJ BR\)](#)
- [Balanced Brackets \(HackerRank\)](#)
- Desafio: [224C - Bracket Sequence \(CodeForces\)](#)